

РАКЕТОНОСЕЦ

Байдарка-катамаран

ЛЕТАЮЩЕЕ КРЫЛО

АВТОМОБИЛИ РЕАЛЬНЫЕ И ФАНТАСТИЧЕСКИЕ

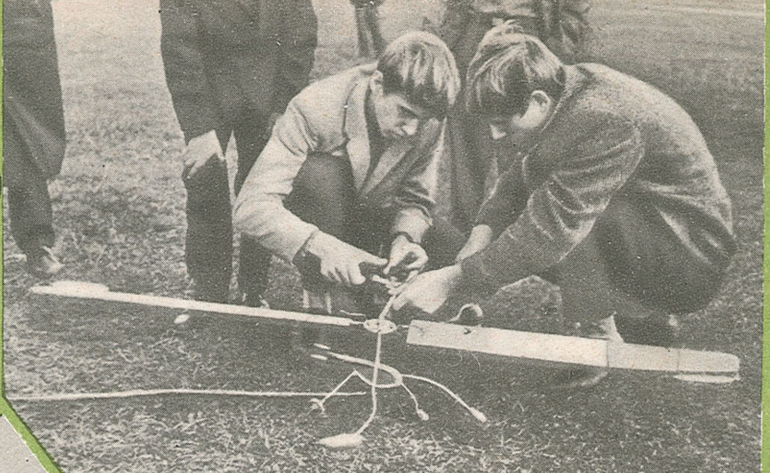
МАШИНА УЧИТ

КУРСКИЕ МИКРОАВТОМОБИЛИ

МОЛОДАЯ ГВАРДИЯ • 1964

Юный Моделист-Конструктор

ФОТО-ВИТРИНА ЮМКа



Л. Буданцев, чемпион Москвы по моделям вертолетов, готовится к старту.



Модель планера «Летающее крыло» (г. Серпухов).



Двухмоторная модель вертолета Б. Воробьева в полете (Ленинград).

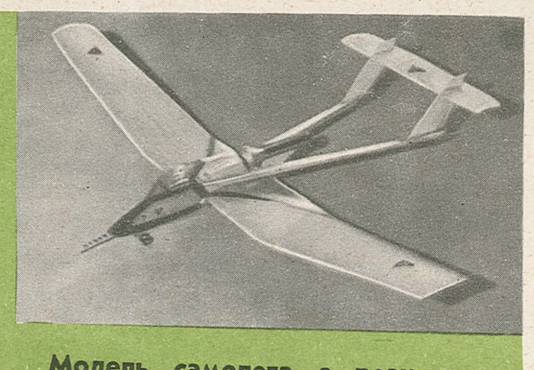


Американские школьники тоже строят модели космического корабля «Восток».





Генеральный конструктор О. К. Антонов среди авиамоделистов Украины.



Модель самолета с реактивным двигателем «Джетекс» (ЦСЮТ РСФСР).

Лучшая кордовая модель-копия «АН-24», построенная школьниками Подмосковья (1963 г.).



Парад кордовых моделей-копий (Всесоюзные соревнования 1963 года).

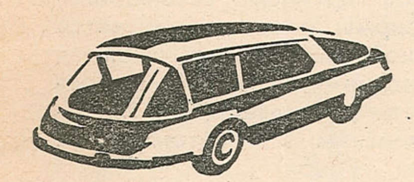


Юный моделист-конструктор

ВЫПУСК ДЕВЯТЫЙ



АВТОМОБИЛИ РЕАЛЬНЫЕ И ФАНТАСТИЧЕСКИЕ



(К ВКЛАДКАМ 2-й и 3-й)

Эти три автомобиля (см. вкладку) различны по оформлению, но имеют одну общую черту: все они одинаково не похожи на обычные машины, у которых перед кузовом находится капот, а под капотом — либо двигатель, либо багажник. Впрочем, существуют ли такие бескапотные автомобили, или это лишь фантазия автора?

«ЧИТА»

Так окрестили мальчишки экспериментальную машину странного вида, которая еще в 1952 году была построена в Научном автомоторном институте (НАМИ). Действительно, в ней было что-то общее с Читой — обезьяной из популярного в то время фильма «Тарзан». То ли выпуклые «глаза» — фары, то ли широкий «рот» — буфер с отверстиями для притока воздуха к радиаторам, то ли покатый «лоб». Заметим, что подобную машину (правда, не пассажирскую, а специального назначения) построили в США и тоже, независимо от московских мальчишек, назвали «Читой». Мы, конструкторы, не обижались. Ведь читой зовут и некоторых представителей семейства леопардов — животных стройных, стремительных. А нам именно таким и хотелось видеть свой автомобиль. Официально же он носил марку «НАМИ-013».

Главной особенностью этого автомобиля была так называемая вагонная компоновка. Этот термин идет от автобусов, где кабина водителя расположена в самой передней части, а двигатель спрятан в отсеке кузова справа от кабины, или под полом пассажирского салона, или в «хвосте». Современный автобус напоминает трамвайный или железнодорожный вагон. Почти все его пространство предоставлено пассажирам, а водителю хорошо видна дорога; машина получается сравнительно короткой, поворотливой и легкой при большой вместительности. К этим же целям давно стремятся и конструкторы легковых автомобилей. Но форма легкового «вагонного» автомобиля не такая, как у трамвая и автобуса. Ее можно сделать близкой к форме падающей капли, разместив в передней и средней частях кузова водителя и пассажиров, а в сужающемся хвосте — двигатель и другие механизмы. Сопоставив обычный и «вагонный» автомобили одинаковой вместимости, нетрудно убедиться, что последний намного короче, имеет короткую колесную базу (то есть более поворотлив) и хорошо обтекаемый кузов.

На пути создания легкового «вагонного» автомобиля до недавнего времени стояли серьезные препятствия. Чтобы переднее сиденье было удобным, требовалось либо установить его над колесными кожухами (тогда

автомобиль — при больших колесах — становится высоким, неустойчивым и некрасивым, обтекаемость ухудшается), либо между ними (тогда автомобиль становится слишком широким), либо значительно уменьшить колеса. Кроме того, необходима особая конструкция рессорной подвески для предотвращения колебаний сиденья, установленного около колес. Следует разработать не слишком сложную конструкцию приводов управления от места водителя к отдаленным от него механизмам и надежно действующую систему охлаждения двигателя, расположенного сзади. Эти проблемы только теперь получают разрешение. «НАМИ-013» был, пожалуй, первым экспериментальным легковым «вагонным» автомобилем (а их строили и раньше), конструкторы которого попытались сочетать новую компоновку с малыми колесами, оригинальной конструкцией шин, подвески, тормозов, системы охлаждения двигателя.

Сосредоточив внимание на стольких элементах машины, конструкторы не смогли справиться со всеми ими сразу. «Чита» после продолжительных испытаний закончила свой век в музее, но ее описания и фотографии многие видели в советских и зарубежных журналах, а схема вошла в книги и учебники.

У нас, конструкторов и экспериментаторов, остались в памяти не столько недостатки машины (теперь их устранение было бы делом совсем простым), но радостные часы ее создания и удивительные встречи на дорогах испытаний. Многие видели достоинства этой машины, ее оригинальную форму, хоть эта форма на сегодняшний день и кажется грубоватой: маленькие окна, округлые бока, ступени...

Что можно сказать в заключение о «Чите»?

Фантазия была реализована, вошла в историю автомобильной техники!

«СЕЛЕНА»

Она существует и сейчас: стоит в художественно-конструкторском бюро ВНИИТЭ — Всесоюзного научно-исследовательского института технической эстетики. Но сделана она не в Советском Союзе. К тому же это не настоящая машина, а только отлично выполненный макет, который показывает, каким удобным и красивым может быть «вагонный» легковой автомобиль. Построена «Селена» на итальянском заводе «Гиа» по замыслу руководителя этого предприятия инженера Луиджи Сегре. А попала она к нам не без косвенного участия «Читы».

«Селена» в переводе на русский язык означает «Луна». Машина-макет названа так в честь советского космического корабля-лунника. Она была впервые показана на Международной автомобильной выставке в Турине в конце 1959 года.

Естественно, что, прочитав краткую журнальную информацию о выставке, я заинтересовался потомком «Читы», захотелось узнать о нем подробнее. Сделал запрос Л. Сегре, послал ему оттиск статьи с описанием «Читы». А вскоре мы встретились.

Луиджи оказался жизнерадостным, разносторонне образованным человеком, прожившим богатую событиями жизнь. Он был активным бойцом итальянского Риссорджименто (Сопротивления), летчиком-партизаном. Потом успешно выступал в автомобильных соревнованиях, сам строил гоночные автомобили. В дальнейшем он превратил мастерскую в небольшой экспериментальный автозавод, где создал, а затем и предложил крупным фирмам оригинальные конструкции машин. «Дело» начало процветать. Тогда Луиджи взялся за свою давнишнюю мечту — «вагонный» легковой автомобиль. Был сделан макет «Селены», а затем и спортивный автомобиль «Селена-вторая».

Нам с Луиджи было о чем поговорить, посоветоваться, поспорить и помечтать. Мы стали друзьями. Но, к сожалению, нашим мечтам о совместном создании «идеального» автомобиля не суждено было осуществиться: в 1962 году Луиджи Сегре внезапно скончался после тяжелой операции. Незадолго до своей смерти Луиджи послал самую дорогую для него вещь — макет «Селены» — в дар советским конструкторам. Этим он как бы отдавал должное их усилиям в решении проблемы перспективного легкового автомобиля.

Основные принципы компоновки у «Селены» такие же, как у «Читы»: заднее расположение двигателя, вынесенное вперед сиденье водителя, короткая колесная база. Но если в конструкции нашей машины главное внимание было уделено ходовой части, то создатели «Селены» приложили все силы к тому, чтобы сделать ее красивой и удобной. В заднем отделении сиденья расположены визави (лицом к лицу). Привод руля задуман гидравлическим, что позволило расположить рулевую колонку (точнее, кронштейн руля) в поперечной плоскости и выполнить ее качающейся. Благодаря этому можно управлять автомобилем с любого места переднего сиденья, откидывать руль для облегчения входа в кузов. Сам руль сделан не круглым, а в виде двух рукояток на общей перекладине, как у некоторых самолетов. Двери открываются пружинами после нажима на кнопку.

«Селена» не пошла в производство: крупные автомобильные фирмы пока не решаются на такой шаг, ограничиваются применением «вагонной» компоновки к универсальным грузопассажирским автомобилям («Фиат», «Рено»).

Вот вам ответ, касающийся второй машины. И на этот раз фантазия была реализована, хотя и не полностью.

«ФАНТАЗИЯ»

Так мы назовем третью машину, которая еще не существует. Это как бы синтез и дальнейшее развитие идей, заложенных в «Чите», «Селене» и других подобных экспериментальных автомобилях.

Мы предлагаем читателю сделать модель «Фантазии», поразмыслить над остроумными конструктивными решениями отдельных узлов и деталей.

На наших рисунках дается один из возможных вариантов такой машины. Ее длина та же, что у «Читы» и «Селены», 5 метров; машина шестиместная. Однако компоновка «Фантазии» имеет свои особенности.

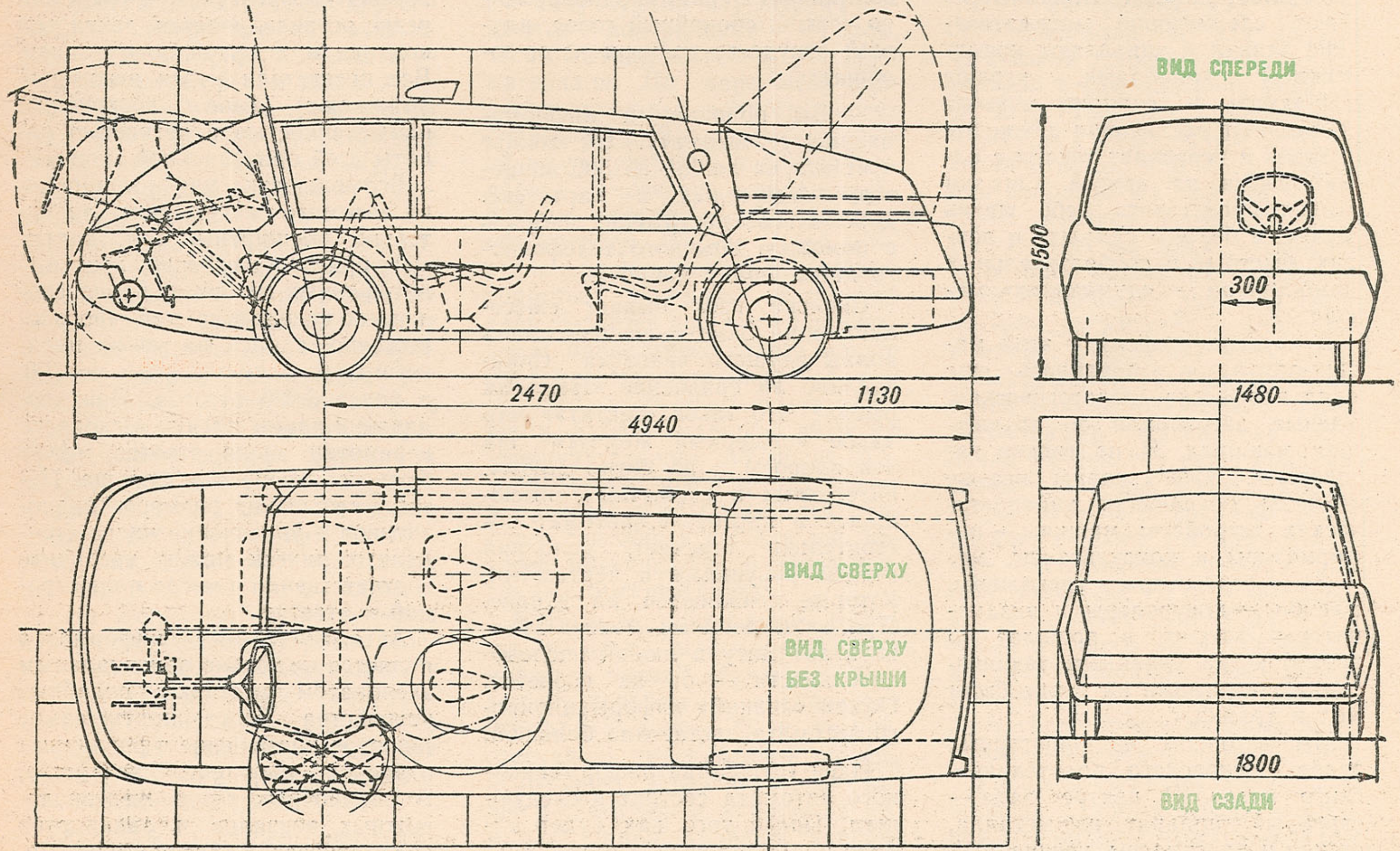
Если у «Читы» сиденья среднего ряда были откидными, как у обычных нынешних лимузинов, а у «Селены» — установленными против хода, то здесь они выполнены поворотными, чтобы пассажиры могли либо смотреть вперед на дорогу, либо беседовать со своими спутниками. Единственная левая дверь — раздвижная. В этом случае вход и выход пассажиров не мешают движению пешеходов на тротуаре, позволяют экономить место в гаражах. Кроме того, раздвижную дверь легче выполнить управляемой с места водителя. Левая дверь машине не нужна. Ведь выход на мостовую из машины слева запрещен, это небезопасно. Что же касается дверей переднего отделения кузова, то они заменены одной общей крышкой, откидываемой на пружинах вперед, причем вместе с крышкой откидывается на шарнирах и рулевая колонка. Такое устройство значительно облегчает доступ к сиденьям (особенно к водительскому) и дает возможность устранить угловые стойки (то есть сделать большое панорамное стекло), чтобы улучшить обзор с места водителя.

Двигатель расположен сзади, высота его сокращена до минимума (либо цилиндры расположены горизонтально, либо это газотурбинный или ротативный двигатель), что позволяет разместить над ним багажник с доступом к последнему как из пассажирского помещения, так и снаружи, после откидывания рамы заднего окна.

В компоновке «Фантазии» предусмотрены устройства, улучшающие безопасность и комфортабельность рабочего места водителя. Положение его сиденья не регулируется. Оно прочно закреплено на основании кузова и при резком торможении не может сдвинуться с места. Если же водитель хочет удлинить или укоротить расстояние до педалей, то он перемещает не сиденье, а педальный мостик, установленный на полозках под щитом приборов. Вместе с педалями перемещаются и смонтированные на мостике главные цилиндры гидравлического привода от педалей к тормозам, сцеплению и двигателю. Впрочем, автоматизация управления автомобилем может в недалеком будущем привести к сокращению числа педалей до одной. Останется только педаль скорости, воздействующая на число оборотов двигателя и на тормоза.

Рулевое колесо остается на месте, не прижимает водителя к спинке сиденья и не отдаляется от него, как это бывает при регулируемом положении сиденья.

Помещенное впереди оси, сиденье водителя подсказывает и новую схему рулевого привода. Разумно ли направлять рулевую колонку на метр вперед, под педальный пол, а затем вести от рулевого механизма тяги на полтора метра назад, к колесам? Не проще ли установить рулевой механизм около колес, а привод к нему от рулевого колеса — механический или гидравлический — смонтировать под щитом приборов и справа от водителя? Такая схема не только сократит расход материалов на детали рулевого привода, но будет и более безопасной, чем обычная: в случае аварии отсутствие колон-



Схематический чертеж модели автомобиля «Фантазия» в масшабе 1 : 30. (Размеры даны для автомобиля натуральной величины.) Сторона одной клетки в натуре равна 400 мм.

ки исключит передачу удара на рулевое колесо. Кстати, последнее можно сделать откидным, так как это облегчит водителю посадку и выход из машины.

Форма кузова машины будущего может быть различной, здесь мы приводим лишь один из возможных вариантов. Он продиктован самой компоновкой машины, устройством ее дверей, стремлением уменьшить лобовое сопротивление, обеспечить водителю и пассажирам наилучший обзор. Характерные внешние детали «Фантазии»: маленькие колеса, перископ на крыше вместо зеркал заднего вида, выступающие спереди антенны локаторов автоматического управления.

Глядя на «Фантазию», нетрудно убедиться, что наши старые знакомые «Чита» и «Селена», так же как и ряд других подобных экспериментальных машин, созданных в разных странах, — это очень похожие, но каждый раз более совершенные ступени на пути к автомобилю будущего.

Ю. ДОЛМАТОВСКИЙ, кандидат технических наук

Машина учит

Вы, конечно, много слышали разных историй об «умных» машинах. Применение таких мацин в технике, промышленности, научных исследованиях и даже в быту стало делом привычным, об этом знает каждый. Машины решают сложнейшие математические задачи и управляют космическими кораблями, играют в шахматы и сочиняют музыку, составляют расписания движения поездов и переводят тексты с одного языка на другой. Сегодня нельзя представить себе жизнь человека без его «умных» и ловких, быстрых и сообразительных помощников — «думающих» машин.

В последнее время у этих машин-автоматов появилась еще одна профессия—педагогическая. Ученые заговорили об обучающих машинах. И не только заговорили. Уже созданы первые образцы обучающих кибернетических устройств: машины — информаторы и консультанты, машины — репетиторы и тренажеры, машины — контролеры и экзаменаторы. Уходит в прошлое то время, когда главными техническими средствами на уроке были мел и тряпка.

Мы в одном из просторных залов Московского политехнического музея. В центре зала — странный аппарат из металла, стекла и пластмассы, увенчанный чем-то напоминающим шлем скафандра космонавта. Что это?

Мы подходим к незнакомому аппарату поближе и попадаем в зону чувствительности емкостного датчика, расположенного внутри него. Тотчас же на передней части «шлема» аппарата вспыхивает экран, и одновременно четкий, спокойный голос, идущий откуда-то изнутри него, сообщает:

— Вы подошли к информационному автомату. Он может ответить на любой из 500 вопросов, помещенных в картотеке. Для этого достаточно набрать с помощью обычного телефонного диска номер вопроса.

Сколько гроз бывает ежесекундно на Земле? Какова длина волны идущего человека? Справедливо ли сравнение «Нем как рыба»? Что такое «тектит»? Что такое «пещерный жемчуг»? На эти вопросы и на сотни других, интересных и необычных, имеющихся в картотеке, автомат обстоятельно отвечает, дополняя ответы рисунками и чертежами, которые появляются на экране. При этом вопросы можно задавать автомату в любой последовательности — он не собьется. Объем «знаний» информационного автомата достаточно большой.

Идея устройства информационного автомата состоит в следующем. После того как будет набран номер вопроса, к проекционному окошку диаскопа подводится соответствующий диапозитив, а на магнитофонной ленте выбирается нужная зона записи текста. Если заглянуть внутрь автомата сквозь прозрачную заднюю стенку в момент набора номера вопроса, то можно увидеть, как быстро перемещаются кассеты с 25 диапозитивными линейками (на каждой из которых по 20 диапозитивов), как специальная рейка ловко захватывает нужную линейку и устанавливает ее перед проекционным аппаратом, как осуществляется быстрая перемотка магнитной ленты и как резко останавливается лента при подходе к искомой зоне записи. Все посетители музея неизменно выражают свое восхищение осмысленностью и четкостью работы этой оригинальной машины.

Возможности информационного автомата могут быть значительно расширены. Так, например, при более совершенных магнитофонных головках, приспособленных специально для многодорожечной записи, на той же пленке можно записать уже не 500, а более 3000 ответов. При увеличении длины пленки и скорости перемотки число ответов может быть увеличено еще больше. Путем уменьшения размеров диапозитивов и увеличения числа стеклянных линеек можно увеличить соответственно и число иллюстраций к ответам.

Автоматический информатор является не только оригинальным экспонатом выставки: подобные устройства могут найти самое широкое применение в различных отраслях народного хозяйства. В справочных бюро железнодорожных вокзалов и авиапортов автоматический информатор может с успехом заменить целый штат служащих. Он может обес-

печить получение нужной справки в больших магазинах, служить автоматическим гидом на выставках; в библиотеках он может давать краткую информацию о книгах, сообщать списки рекомендуемой литературы по той или иной теме и т. п. Информационный автомат найдет применение всюду, где есть необходимость в получении быстрой и точной справки.

Но особенно интересно было бы применить эту «умную» машину в учебном процессе. Информационная машина, в «памяти» которой записана соответствующая программа, может быть хорошим справочником, консультантом, репетитором и даже лектором, который по первому требованию школьников «выдает» учебный материал, дает нужные справки или проводит консультации по пройденному курсу того или иного предмета. Мы думаем, уже недалеко то время, когда подобные электронные справочники и информаторы будут широко применяться в вузах, школах и других учебных заведениях для самостоятельной подготовки учащихся и студентов.

А вот машина совсем другого рода — кибернетический экзаменатор. Он построен в общественном конструкторском бюро Московского энергетического института. Этот автомат представляет собой небольшую тумбочку, на крышке которой расположен светящийся экран и рядом — несколько кнопок. Специальное оптическое устройство проецирует на экран вопрос и три ответа на него — один правильный ответ и два неправильных. Экзаменующийся, выбрав правильный (по его мнению) ответ на вопрос, должен нажать соответствующую этому ответу кнопку. Теперь на экране появляется следующий вопрос и т. д. Слишком долго думать кибернетический экзаменатор не позволяет: успели ли вы ответить или нет, автомат задает очередные вопросы через строго определенное время. После того как экзаменующемуся будут заданы все вопросы, автомат учитывает количество правильных ответов и выводит оценку, которая появляется тут же на световом табло.

Студенты, которым уже приходилось экзаменоваться у этого автомата, убедились в его строгости, беспристрастности и неумолимости: являться для сдачи зачета к такому «экзаменатору» без хорошей подготовки — дело безнадежное.

Наряду с информаторами, экзаменаторами и тому подобными кибернетическими устройствами, предназначенными для автоматизации отдельных стадий учебного процесса, наши ученые разрабатывают и более сложные, универсальные машины для обучения и контроля. Одна из таких «умных» машин создана в Киевском высшем инженерном радиотехническом училище. Эта машина состоит из специального магнитофона, проектора и контролирующего кибернетического устройства. Она может работать в нескольких режимах и позволяет решать самые разнообразные задачи коллективного и индивидуального обучения, контролируя качество усвоения учебного материала учащимися.

В первом режиме обучения учебный материал в виде лекций «выдается» с магнитофона и сопровождается демонстрацией на экране в виде схем, формул, диаграмм и других иллюстраций. По ходу лекции слушателям задаются контрольные вопросы, чтобы выяснить степень усвоения материала. По мере необходимости отдельные вопросы могут повторяться. Во втором режиме обучения учебный материал выдается с проектора в виде микрофильма, который сопровождается объяснением. Многие кадры микрофильма содержат контрольные вопросы. Каждый следующий кадр выдается для изучения лишь после правильного ответа на вопрос предыдущего кадра. Таким образом, особенностью этого режима работы машины является «принудительное» обучение. Такой режим работы позволяет в процессе учебы выявлять наиболее способных слушателей, которые могут пройти учебную программу быстрее других.

В третьем, контрольном режиме машина используется для проверки знаний обучаемых. Она задает вопросы и анализирует ответы учащихся. Если ученик, отвечая на тот или иной вопрос, испытывает затруднение, он может обратиться к машине за помощью. Машина задает наводящие вопросы и разъясняет непонятное. Наконец, в четвертом режиме машина работает как автоматический справочник-информатор, помогающий учащемуся при самостоятельной работе — решении задач и упражнений.

Кроме этой универсальной обучающей машины, в Киевском инженерном радиотехническом училище создан ряд других кибернетических устройств для контроля знаний обучающихся, проверки их домашних и контрольных работ, приема экзаменов и зачетов. Сейчас в работу по созданию этих интересных и полезных машин включаются все новые коллективы ученых, педагогов и инженеров.

Автоматы, о которых мы только что рассказали, — информационная машина Политехнического музея, экзаменатор МЭИ и другие — это довольно сложные кибернетические устройства. Однако есть и более простые обучающие машины и модели машин, изготовление которых вполне по плечу юным любителям техники. Об одной из таких машин, обучающей машине — тренажере, мы расскажем вам подробно.

Это кибернетическое устройство предназначено для проверки степени усвоения учебного материала и самоконтроля учащихся. Оно относится к обучающим машинам с выборочным методом ввода ответов: вам предлагается ряд вопросов, на каждый из которых имеется несколько ответов. Из них вы должны выбрать один правильный. По внешнему виду и принципу действия наша обучающая машина немного напоминает описанный выше экзаменатор МЭИ. На наклонной лицевой панели небольшого ящика расположены сигнальная лампочка (индикатор включения машины), пусковая кнопка, кнопки ввода ответов и световое табло оценок, а также два прямоугольных застекленных окошка разных размеров — окно вопросов и окно ответов (рис. 1 и 2). Вопросы и ответы на них записаны на бесконечной бумажной ленте (склеенной в кольцо), которая протягивается специальным электродвигателем мимо этих окошек.

Работает машина следующим образом. При включении штепсельной вилки в розетку электросети загорается сигнальная лампочка-индикатор, извещающая

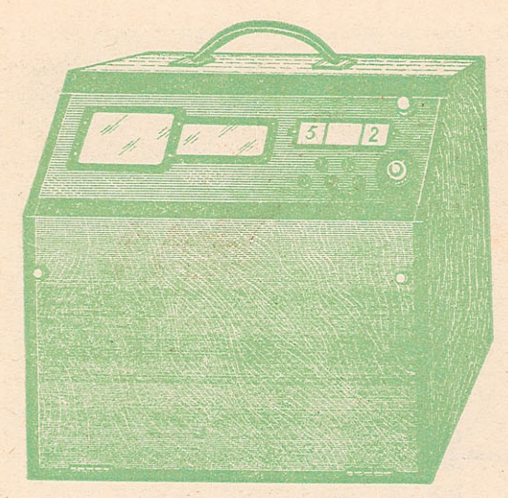


Рис. 1.

о том, что машина готова к работе. Затем нужно нажать пусковую кнопку — она включит электродвигатель, который протянет бумажную ленту на один кадр вперед, и в окне вопросов появится очередной вопрос, а в окне ответов — несколько ответов на него. Работая с машиной, вы должны внимательно прочитать вопрос и ответы, а затем выбрать ответ, который вы считаете правильным. После этого нажмите кнопку, номер которой соответствует номеру этого ответа (все ответы пронумерованы). Если был выбран правильный ответ, то на световом табло оценок подсвечивается оценка «5», а при неверном ответе появляется оценка «2». Если вы над ответом размышляете слишком долго и не нажимаете ни на одну из кнопок ввода ответов, то на табло появляется надпись: «Долго думаете», — а еще через некоторое время подсвечивается оценка «2». После того как машина оценила ваш ответ, нужно нажать пусковую кнопку; электродвигатель снова протянет ленту на один кадр, и вам будет предложен следующий вопрос.

Всего на ленте-кольцовке размещено 12 вопросов, и машина выставляет оценки («5» или «2») после ответа на каждый из них.

Рассмотрим устройство машины-тренажера и ее принципиальную схему (рис. 3). Машина содержит четыре основных узла (блока):

1) блок выдачи вопросов, состоящий из электродвигателя типа «СД-2», механизма для протягивания бумажной ленты-кольцовки с вопросами и ответами (для прочности наклеенной на капроновую ленту) и пускового электронного реле времени (на триоде $Л_2$);

2) блок реле времени, содержащий два электронных реле (на триодах $Л_3$ и $Л_4$), предназначенных для выдержки времени и включения сигналов «Долго думаете» и «2»;

3) блок ответов и оценок, состоящий из барабанного переключателя (использован переключатель от унифицированного телевизионного блока ПТК), приводимого в движение двигателем блока выдачи вопросов, релейной схемы (9 электромагнитных реле типа «РС-3») и лампочек подсвета табло оценок;

4) блок питания, содержащий трансформатор и два выпрямителя — на 250 *в* для питания анодных цепей электронных реле времени (на кенотроне $Л_1$ — 5Ц4С) и на 110 *в* — для питания электромагнитных реле блока ответов и оценок (на полупроводниковых диодах типа Д7Г).

При включении машины в сеть переменного тока (220 *в*) напряжение 6,3 *в* с соответствующей обмотки трансформатора поступает на лампочку-индикатор $Л_5$, и она загорается, сигнализируя о готовности машины к работе. Далее опрашиваемый нажимает пусковую кнопку $К_6$. При этом срабатывает реле $Р_1$, н.о. (нормально открытые) контакты которого замыкают цепь двигателя, и последний приводит во вращение барабан с бесконечной лентой, выдавая очередной вопрос; одновременно н. з. (нормально замкнутые) контакты реле $Р_1$ снимают напряжение с реле ответов и оценок ($Р_3$—$Р_{11}$ и $Р_{13}$), а другие н. з. контакты этого реле разрывают цепь питания управляющей сетки лампы $Л_2$, которая ранее была заперта благодаря отрицательному напряжению, подававшемуся через диод $Д_1$. Конденсатор $С_1$ начинает разряжаться через сопротивление R_1, лампа $Л_2$ отпирается, срабатывает реле $Р_2$ в ее анодной цепи, н. з. контакты этого реле в цепи двигателя размыкаются. Однако двигатель продолжает работать, так как его цепь замкнута микровыключателем *Мк*. Щуп микровыключателя скользит по фиксатору барабанного переключателя (ПТК), и в тот момент, когда щуп опускается в углубление фиксатора, микровыключатель размыкает цепь двигателя и катушки реле $Р_1$. Двигатель останавливается, а лампа $Л_2$ запирается, так как на ее сетку снова подается отрицательное напряжение через замкнувшиеся контакты реле $Р_1$. Далее весь этот процесс передвижения ленты можно повторять, нажимая пусковую кнопку $К_6$.

При срабатывании реле $Р_2$ его н.о. контакты включают реле $Р_{13}$. Последнее срабатывает и становится на самопитание. Одновременно н.з. контакты реле $Р_{13}$ разрывают цепь питания управляющей сетки лампы $Л_4$. Конденсатор $С_2$ при этом разряжается через сопротивление R_2. Спустя некоторое время (определяемое величинами сопротивления R_2 и емкости $С_2$) лампа $Л_4$ отпирается и срабатывает реле $Р_{12}$ в ее анодной цепи, замыкая цепь лампы $Л_6$ (подсвет надписи «Долго думаете») и разрывая цепь питания управляющей сетки лампы $Л_3$. Далее через некоторое время (определяемое величинами сопротивления R_3 и емкости $С_3$) отпирается лампа $Л_3$ и срабатывает реле $Р_{14}$, включая своими н.о. контактами лампу $Л_7$ (подсвет оценки «2»). При этом цепь питания реле ответов отключается (с помощью н.з. контактов реле $Р_{14}$). Выдержку времени электронных реле можно регулировать потенциометрами R_2 и R_3.

В случае срабатывания реле

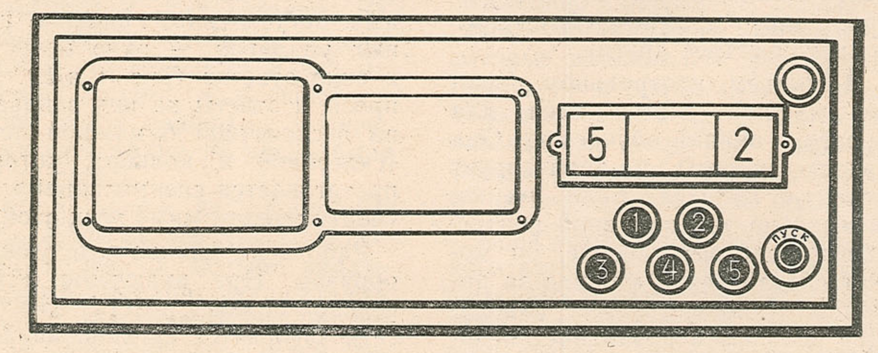


Рис. 2.

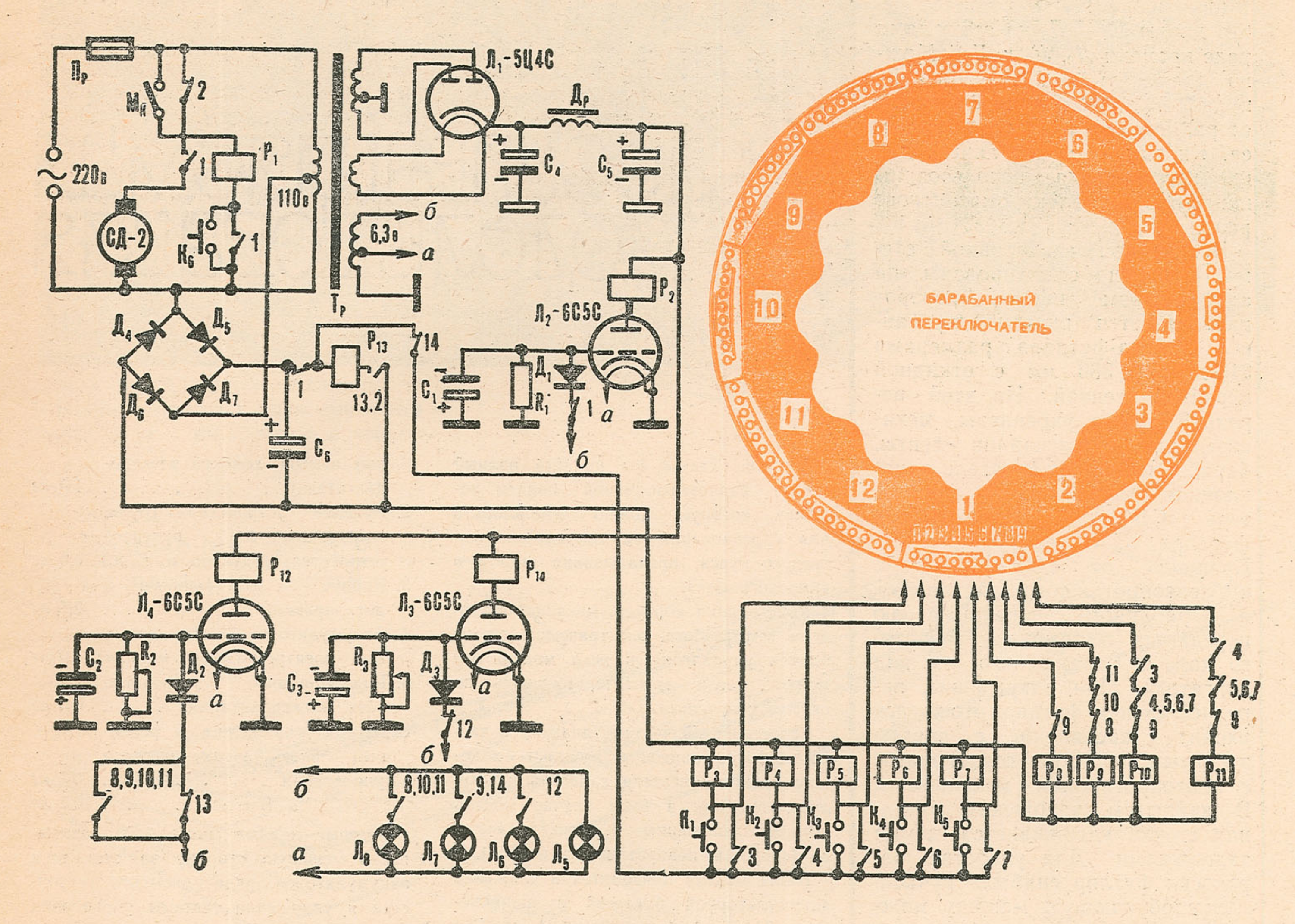


Рис. 3.

ответов и оценок $Р_8$—$Р_{11}$ (что происходит при нажатии опрашиваемым кнопок ответов) н.о. контакты этих реле шунтируют н.з. контакты реле $Р_{13}$ в цепи питания сетки лампы $Л_4$, и срабатывание реле времени «Долго думаете» исключается.

Правильные ответы на двенадцать вопросов осуществляются нажатием одной или двух кнопок ответов в различных комбинациях. Так, например, для получения оценки «5» за первый ответ нужно нажать кнопку $К_1$. При этом срабатывает реле $Р_3$, и напряжение через его н.о. контакты подводится к 1-му контакту барабанного переключателя. Этот 1-й контакт соединен с 6-м контактом, от которого напряжение поступает на реле $Р_8$, и н.о. контакты этого реле включают лампу $Л_8$ (подсвет оценки «5»). Если нажать любую другую кнопку, то срабатывает реле $Р_9$, включая подсвет оценки «2» (лампу $Л_7$).

Для правильных ответов на 2, 3, 4 и 5-й вопросы должны нажиматься соответственно кнопки $К_2$, $К_3$, $К_4$ и $К_5$.

Для получения отличной оценки за ответ на шестой вопрос нужно нажать в любой последовательности кнопки $К_1$ и $К_2$. При этом реле $Р_3$ и $Р_4$ замкнут свои н.о. контакты *3* и *4*, включенные последовательно в цепь реле $Р_{10}$. Это реле сработает и включит лампу $Л_8$ (подсвет оценки «5»). Аналогично нажатием комбинаций двух кнопок вводятся правильные ответы на остальные вопросы, как это легко проследить по схеме (рис. 3).

Для смены программы опроса нужно снять с барабана бумажную ленту-кольцовку с вопросами и ответами, заменив ее другой лентой, на которой записаны другие вопросы и соответствующие им ответы.

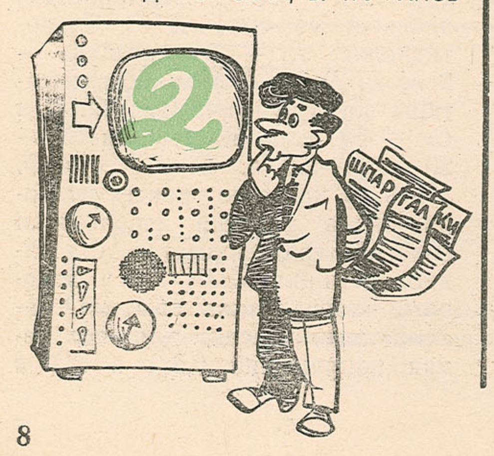
Детали и конструкция. Кроме барабанного переключателя ПТК и синхронного двигателя «СД-2», в машине применены следующие стандартные детали. Реле $Р_1$ типа «МКУ-48» (на 220 *в* переменного тока), реле $Р_2$ — $Р_{14}$ типа «РС-3». Лампы: $Л_1$ — 5Ц4С; $Л_2$, $Л_3$, $Л_4$ — 6С5С; $Л_5$ — $Л_8$ — на 6,3 *в*, 0,28 *а*. Диоды $Д_1$ — $Д_7$ — германиевые, плоскостные типа Д7Г. Сопротивления: R_1 — 200 *ком*, R_2 — 2 *Мом*, R_3 — 2 *Мом*. Конденсаторы электролитические: $С_1$, $С_2$ и $С_3$ — 20 *мкф*, 50 *в*; $С_4$ и $С_5$ — 20 *мкф*, 450 *в*; $С_6$ — 20 *мкф*, 300 *в*. В качестве трансформатора блока питания использован силовой трансформатор от радиоприемника «ЭЛС-2», у которого число витков обмотки накала ламп удвоено для получения напряжений 6,3 *в* и 12,6 *в*

(напряжение 12,6 *в* подается через диоды $Д_1 — Д_3$ на сетки ламп реле времени $Л_2$, $Л_3$ и $Л_4$). Можно применить в блоке питания и любой другой трансформатор от радиоприемника второго класса. Кнопки — самодельные, для их изготовления использованы контакты от электромагнитного реле.

Все детали электронной схемы машины смонтированы на алюминиевом шасси, которое располагается внутри деревянного ящика-футляра размерами 310 × 370 × 380 *мм* с откидной передней стенкой. На этой передней стенке укреплены механизм для протягивания ленты, барабанный переключатель и наклонная лицевая панель. Двигатель «СД-2» укреплен внутри футляра, на верхней его стенке. Вращение от вала двигателя к лентопротяжному механизму и барабанному переключателю передается с помощью зубчатого колеса, насаженного на вал двигателя. При закрывании передней стенки футляра это колесо входит в зацепление с другим зубчатым колесом, соединенным с лентопротяжным механизмом. В закрытом положении откидная стенка удерживается двумя задвижками. Для удобства переноски футляр снабжен ручкой.

Эту обучающую машину можно усовершенствовать таким образом, чтобы она давала суммарную оценку после ответов опрашиваемого на все 12 вопросов. Для этого нужно включить в цепь реле отличных оценок (реле P_8, P_{10} и P_{11}) импульсный счетчик или шаговый искатель, к контактам которого через добавочные сопротивления присоединен измерительный прибор магнитоэлектрической системы со шкалой, проградуированной в оценках пятибалльной системы.

Д. КОМСКИЙ, В. ТРУФАНОВ



Радиоуправляемая модель корабля

В этой статье вы найдете полный проект радиоуправляемой модели корабля, которую можно использовать для соревнований на дистанциях фигурного курса, прокалывания шаров и «морского боя».

Конструкции корпуса, механизмов модели и устройств, электрические схемы блоков управления и всей модели вы можете, если захотите, изменить по своему усмотрению.

Теоретический чертеж, диаметр и число оборотов винтов и мощность ходового электродвигателя изменять не следует, так как в этом случае модель потеряет заложенные в проекте качества (скорость, поворотливость и т. д.).

Наша модель приводится в движение аккумуляторной батареей с напряжением 24 *в*, весом не более 4 *кг*. Вес радиоаппаратуры с электропитанием составляет не более 1 *кг*, мощность электродвигателя — до 500 *вт*.

Как видно из рисунка 18, модель не является копией какого-либо конкретного корабля. Правда, она своими очертаниями несколько напоминает современный патрульный корабль прибрежного действия.

ДАННЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ЧЕРТЕЖА МОДЕЛИ

1. Длина наибольшая $L_н$ . . 1 475 *мм*
2. Длина расчетная (между перпендикулярами) $L_п$ . . 1 360 *мм*
3. Ширина наибольшая по мидельшпангоуту *В* . . . 235 *мм*
4. Осадка наибольшая на мидельшпангоуте *Т* . . . 75 *мм*
5. Общий коэффициент полноты δ. 0,44
6. Водоизмещение полное при осадке $T = 75$ *мм* *Д* . ≈10,5 *кг*

ВЕСОВЫЕ ДАННЫЕ МОДЕЛИ

1. Механическая часть (редуктор и охлаждение ходового электродвигателя, винты, дейдвудные трубы валов гребных винтов, ходовой электродвигатель) . . . . 1,9 *кг*
2. Рулевое устройство (рули, электродвигатель рулевого устройства, редуктор и т. д.) 0,6 *кг*
3. Корпус с надстройками и деталировкой . . . . . . 2,8 *кг*
4. Аккумуляторы (полностью все электропитание модели) 4,0 *кг*
5. Радиоприемное устройство (без электропитания) . . . 0,5 *кг*
6. Щиток управления и релейный блок автоматического управления . . . . 0,7 *кг*

Всего . . . . . 10,5 *кг*

Весовые данные могут быть изменены в меньшую сторону за счет веса аккумуляторов, радиоприемного устройства и упрощения системы управления на самой модели (можно снять щиток управления и поставить только один выключатель на корме). Однако следует иметь в виду, что модель должна «сидеть» точно по расчетную ватерлинию, так как иначе винты не будут погружены в воду полностью (над винтами должен быть слой воды толщиной не менее 0,18—0,20 диаметра винта) и скорость модели уменьшится.

В зависимости от прилагаемой мощности при минимальном к. п. д. винтов 0,45 и общем пропульсивном коэффициенте, равном 0,38, наша модель будет иметь следующее скорости:

1. При мощности на валах, равной 16 *вт*, — 1,3 *м/сек*.
2. При мощности на валах, равной 23 *вт*, — 1,6 *м/сек*.
3. При мощности на валах, равной 55 *вт*, — 1,9 *м/сек*.
4. При мощности на валах, равной 85 *вт*, — 2,5 *м/сек*.

Ходовой элекгродвигатель имеет номинальную мощность 75 *вт*, поэтому максимальная скорость модели в данном случае будет составлять 2,3 *м/сек* (см. раздел «Механическая часть модели», стр. 17).

КОРПУС МОДЕЛИ

В настоящей статье рекомендуется приступать к строительству корпуса методом набора на стапеле, начиная с палубного настила с последующим наращиванием штевней, килевой рамки, шпангоутов и т. д. (рис. 1). Этот способ, разработанный в Центральной лаборатории судомодельного спорта ДОСААФ, на наш взгляд, является самым удобным.

Построить симметричный корпус модели можно только в том случае, если строитель точно произведет необходимую разметку стапеля и других деталей и частей корпуса. Отклонения от заданных размеров и форм шпангоутов хотя бы на 1 мм приведут к нежела-

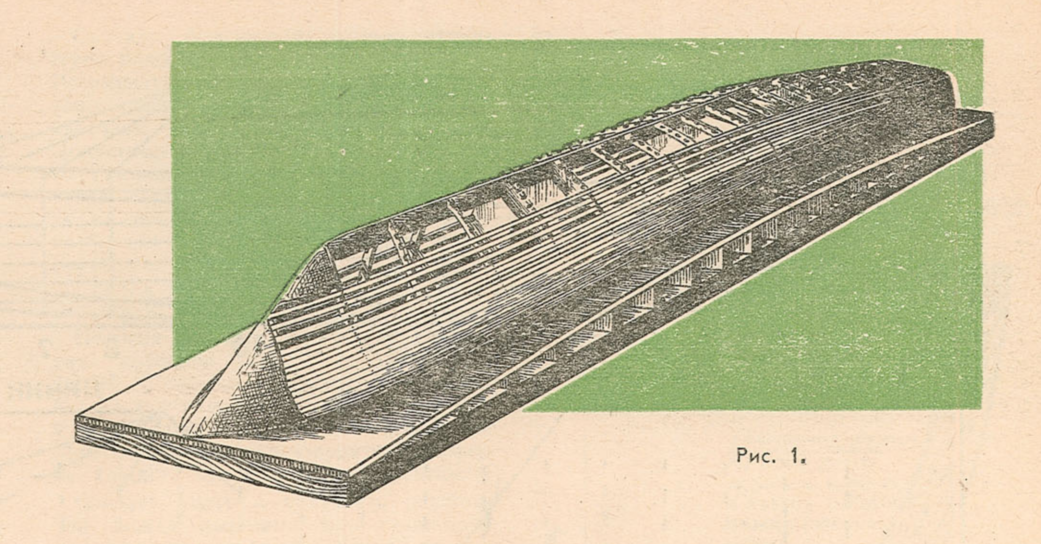


Рис. 1.

Положение шпангоутов на плазовой рейке

A B

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Рис. 2.

Линии шпангоутов

Плазовая рейка

Стапель

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Рис. 3.

Линия диаметральной плоскости

Б A

20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

Рис. 4.

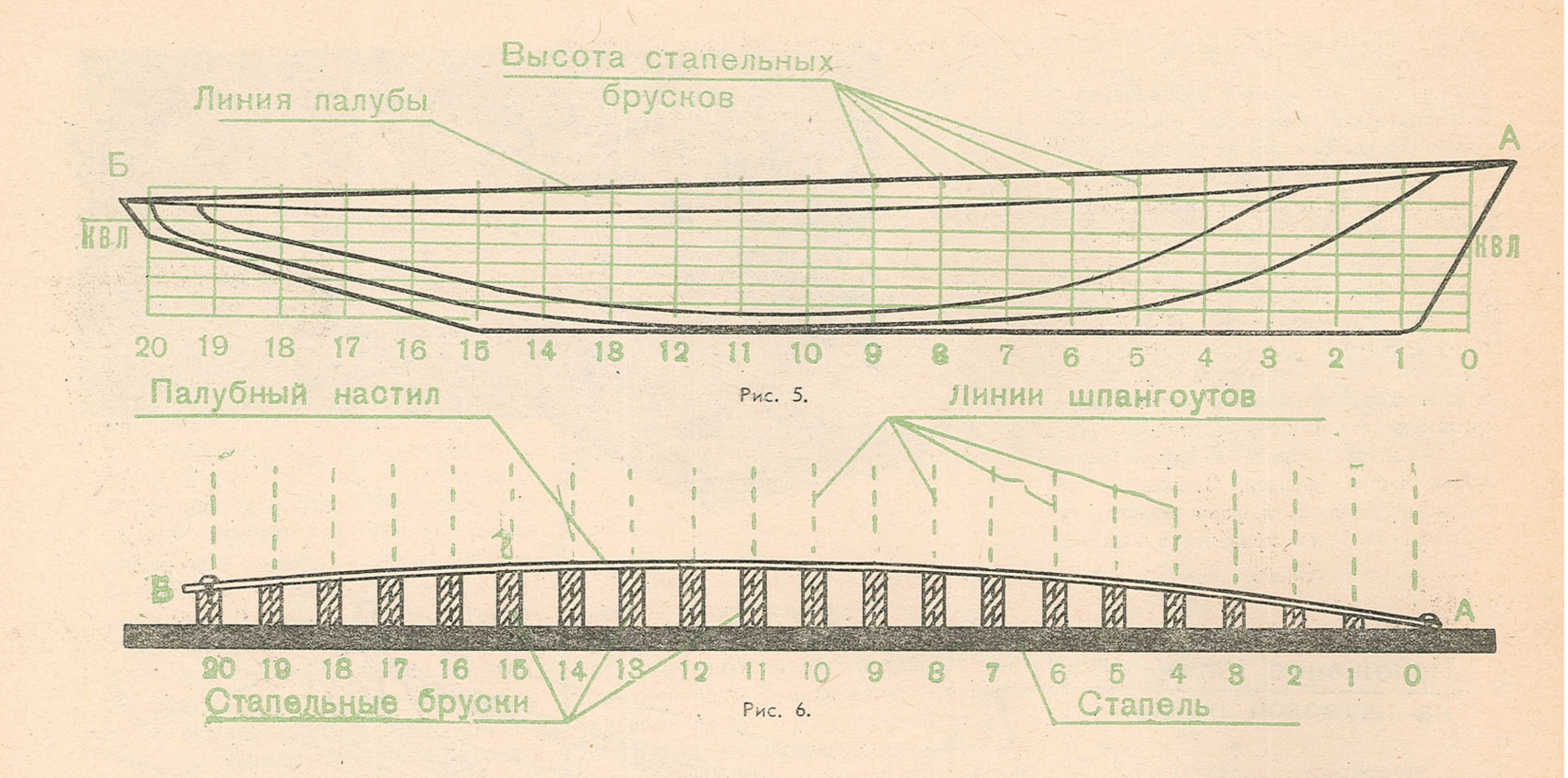


Рис. 5.

Рис. 6.

тельным последствиям (винтообразное искривление корпуса, несимметричность, сказывающаяся на прямолинейности хода модели).

Корпус следует строить по чертежам в масштабе 1 : 1.

Стапель изготовляется из хорошо высушенной сосновой или еловой доски, обработанной рубанком и фуганком. С теоретического чертежа на стапель (рис. 2,3) переносятся места шпангоутов и линия диаметральной плоскости (линия, делящая модель на две симметричные части). Если теоретический чертеж вычерчен в масштабе 1 : 1, то все размеры с чертежа на стапель переносятся с помощью плазовой рейки (сосновая или еловая рейка размером 6×6 *мм* и длиной 1 600 *мм*).

Палубный настил изготовляется из листа фанеры толщиной 1,5—2 *мм*. Фанера отрезается с припуском по длине и ширине 5—10 *мм*. Вырезы в палубе для надстроек и люков следует делать после полной сборки и оклейки обшивкой корпуса.

Килевую рамку (рис. 4) желательно изготовить из целого куска фанеры толщиной не менее 3—4 *мм*. Форма килевой рамки берется с теоретического чертежа по нулевому батоксу с проекции «бок». Килевая рамка размещается на шпации согласно чертежу.

Форштевень и ахтерштевень можно изготовить из липы, в крайнем случае — из сосны. Они устанавливаются в последнюю очередь, после скрепления уже готового набора корпуса.

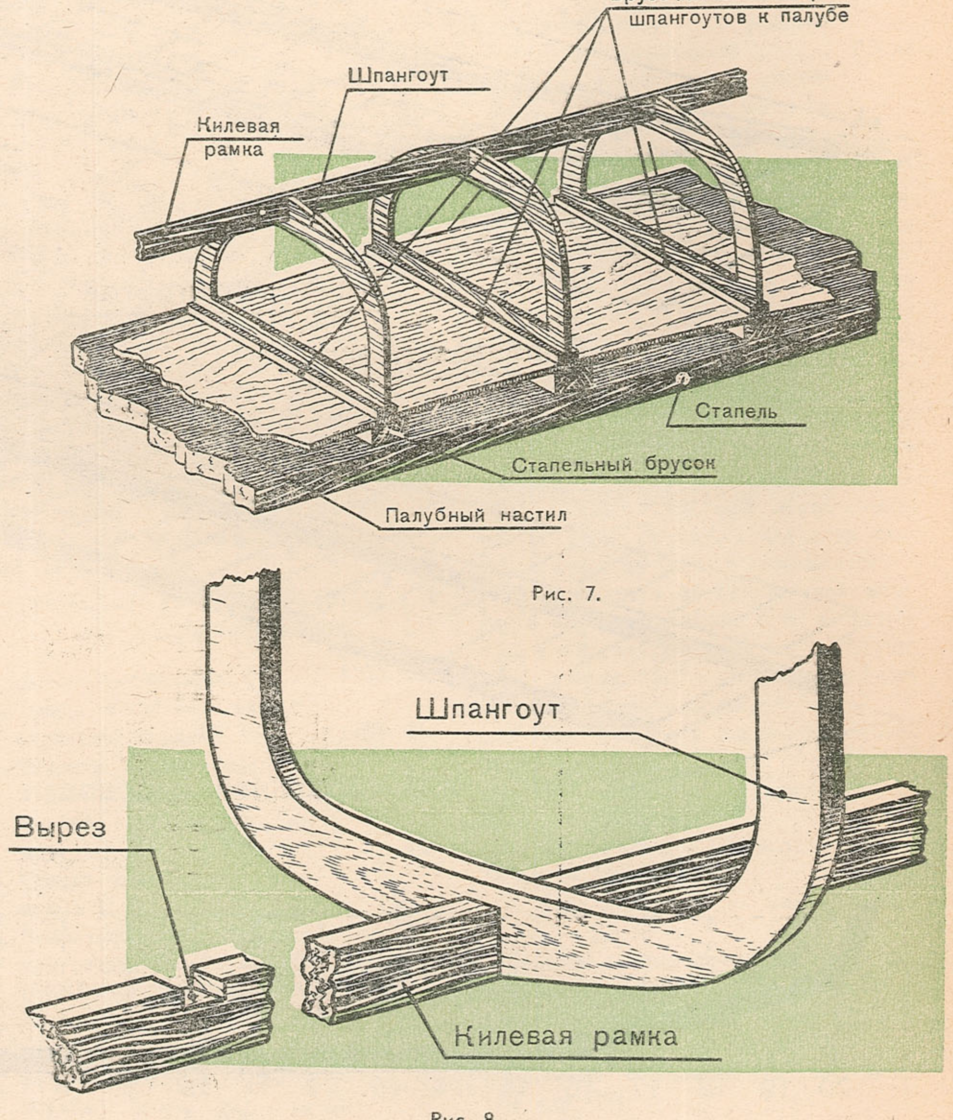


Рис. 7.

Рис. 8.

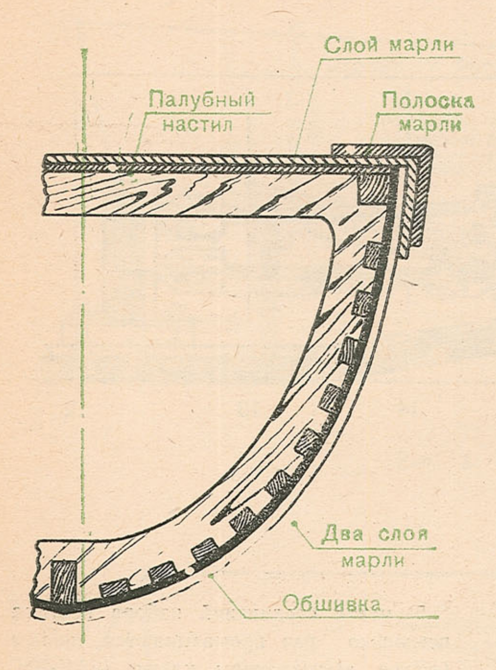


Рис. 9.

Правильная форма наружной поверхности штевней подгоняется полукруглыми напильниками и рашпилем по шаблонам, изготовленным по проекции «полуширота» каждой ватерлинии в носовой и кормовой частях корпуса.

Шпангоуты можно изготовить из фанеры толщиной 2—3 *мм.* Они должны быть особенно тщательно вырезаны по форме. Шпангоуты № 2, 5, 9, 12, 18 делаются «глухими» и делят модель на 4 водонепроницаемых отсека.

Стрингеры желательно изготовить из прямослойной сосны или ели размером 3×5×1 600 *мм.*

Разметку шпангоутов для установки стрингеров можно произвести различными способами, но наиболее простой из них следующий.

Сначала выясняется, сколько стрингеров надо поставить с каждого борта. Рекомендуется стрингеры ставить почаще, особенно если корпус обшивается картоном или ватманской бумагой. Допустим, что стрингеров будет по 10 с каждого борта. Затем узкая полоска чертежной бумаги накладывается на соответствующий шпангоут так, чтобы она легла по всей длине шпангоута — от линии палубы одного борта до линии палубы другого борта. Лишние концы бумаги обрезаются.

Полоска сгибается пополам, и каждая половина делится на 11 равных частей. Разметка с бумаги переносится на шпангоут и по размеру стрингеров в нем делаются вырезы. В такой последовательности производится разметка каждого шпангоута в отдельности.

Следует иметь в виду, что расстояния между вырезами для стрингеров на каждом шпангоуте будут разные, так как шпангоуты по своим размерам и форме неодинаковы.

Места стрингеров в форштевне и ахтерштевне определятся после установки на место всех стрингеров.

Технология сборки корпуса следующая:

1) размечается стапель;

2) на стапеле «выставляются» и закрепляются стапельные бруски толщиной 20—30 *мм* и высотой, указанной на рисунке 5;

3) на стапельные бруски накладывается палубный настил (рис. 6);

4) на палубном настиле на клею «выставляются» шпангоуты; они крепятся с боков небольшими брусочками точно по разметке стапеля (рис. 7);

5) килевая рамка (рис. 8) прочно прикрепляется в носу и корме к палубному настилу при помощи брусочков. Затем нитками или тонкой проволокой шпангоуты крепятся к килевой рамке. Рамка должна идти строго по диаметральной плоскости и быть перпендикулярной палубному настилу;

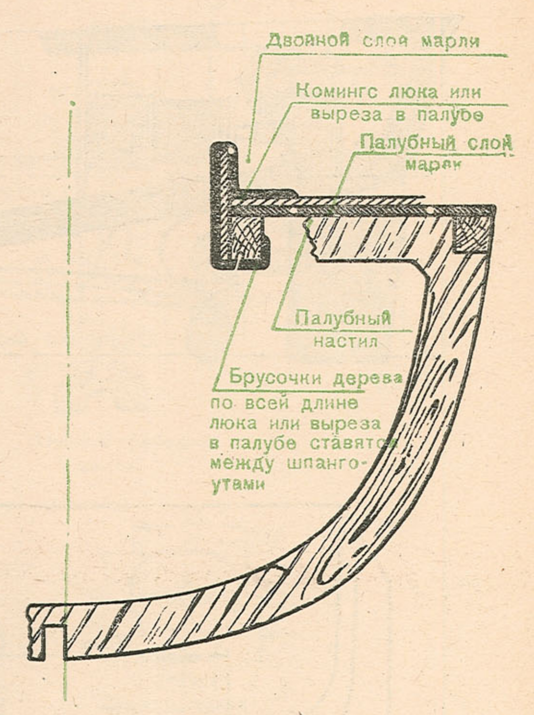


Рис. 10.

6) стрингеры на клею устанавливаются на свои места в шпангоутах;

бортовые стрингеры (ватервейс) промазываются клеем по всей длине и крепятся к палубному настилу деревянными гвоздями (нагелями) диаметром 1 *мм*; места пересечения стрингеров со шпангоутами перевязываются нитками.

7) устанавливаются форштевень и ахтерштевень; к штевням стрингеры крепятся на клею деревянными гвоздями;

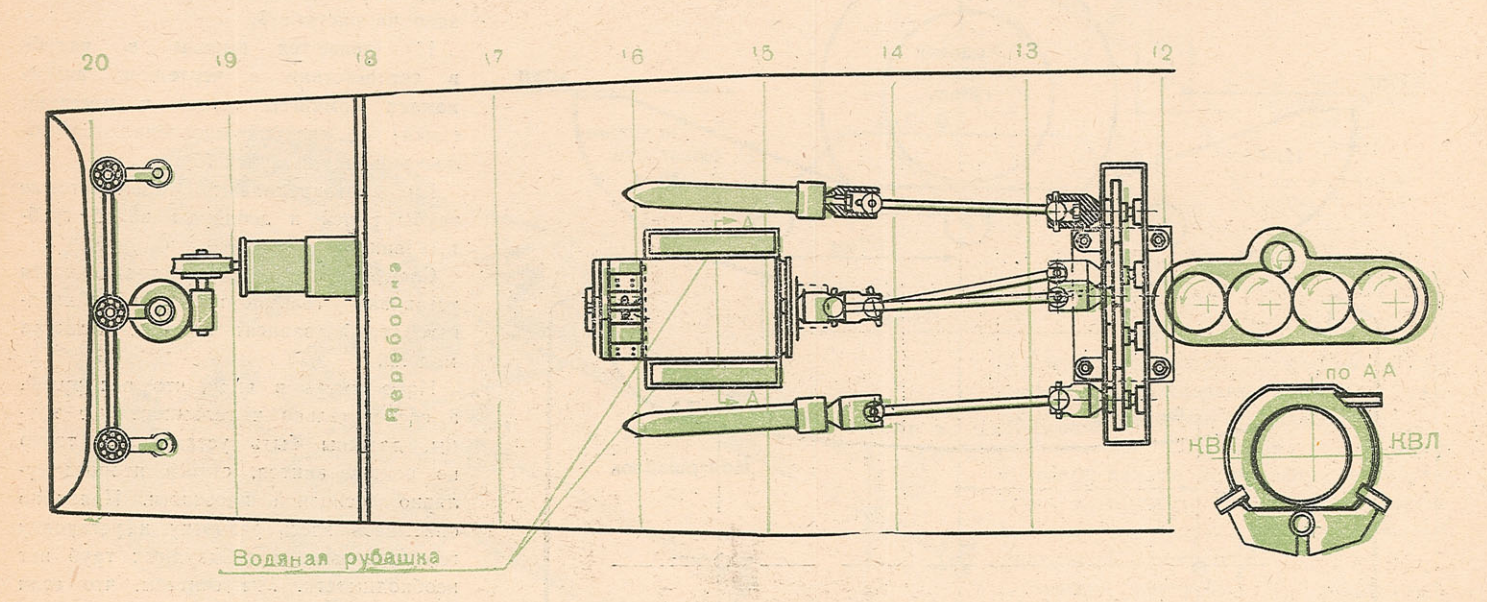


Рис. 11.

2*

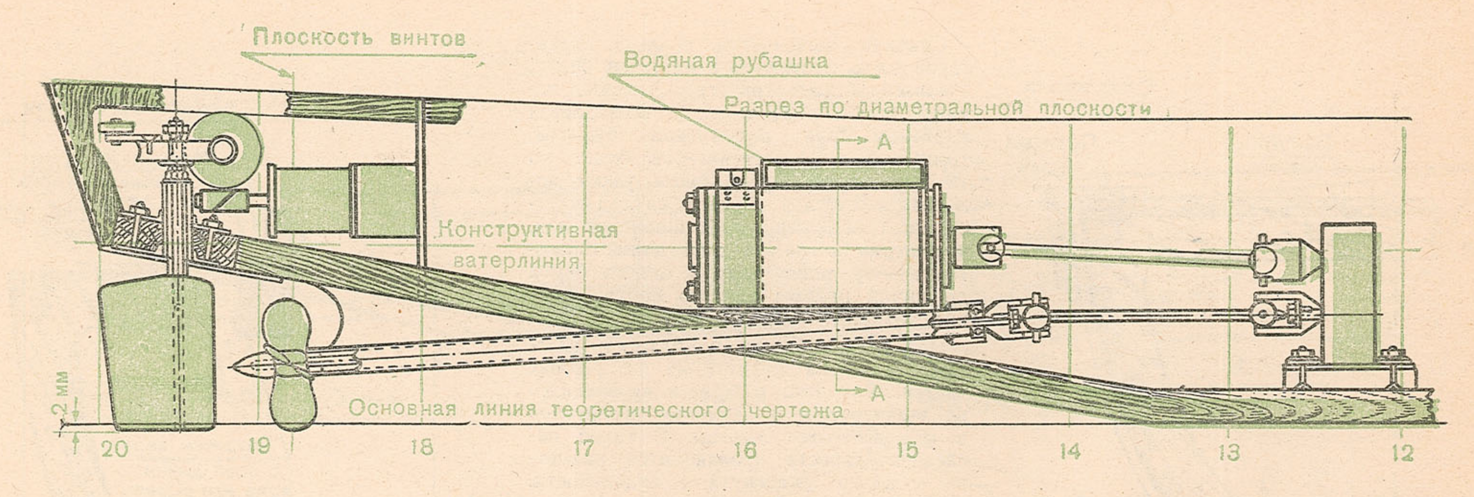


Рис. 12.

Рис. 13.

Рис. 14.

8) места соединений набора корпуса несколько раз промазываются любым быстро высыхающим клеем («АК-20», «Эмалит» и т. д.); после высыхания клея нитки с мест соединений можно снять;

9) не снимая набора корпуса со стапеля, следует приступить к обклеиванию его обшивкой; для обшивки корпуса можно использовать тонкую авиафанеру, картон, прессшпан, чертежную бумагу, старые картонные папки, лучше всего обшить корпус одним слоем прессшпана или какимлибо другим видом картона, затем обклеить весь корпус два раза марлей;

10) корпус снимается со стапеля и обрабатываются его борта (снимается припуск), а затем палуба обклеивается марлей по всей длине корпуса один раз; марля накладывается, как показано на рисунке 9;

11) делаются вырезы в палубе в соответствии с чертежом; вклеиваются комингсы люков и места их стыка с палубой проклеиваются полосками марли (рис. 10);

12) устанавливают гельмпортовые трубы рулей и дейдвуды валов гребных винтов.

Следует учесть, что от правильности установки гельмпортовых и дейдвудных труб зависят ходовые качества модели.

Надо иметь в виду, что оси рулей, а следовательно и гельмпортовые трубы, должны быть установлены точно по центру винтов, строго перпендикулярно основной плоскости. Подробно описывать здесь разметку и установку гельмпортовых и дейдвудных труб нет необходимости. Мы считаем, что если вы будете строить модель согласно рисункам 11, 12, 13, то она получится вполне хорошей.

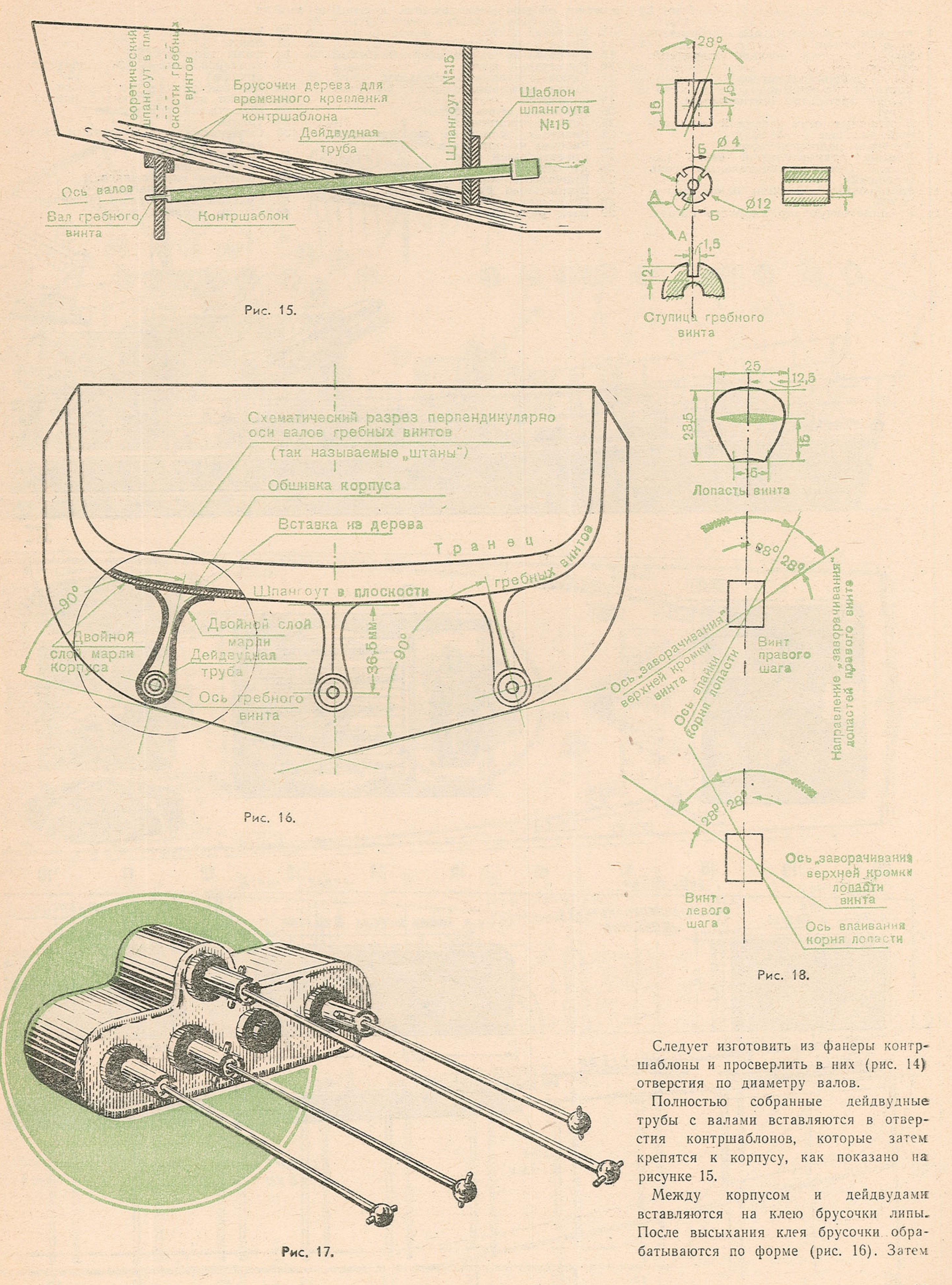


Рис. 15.

Рис. 16.

Рис. 17.

Рис. 18.

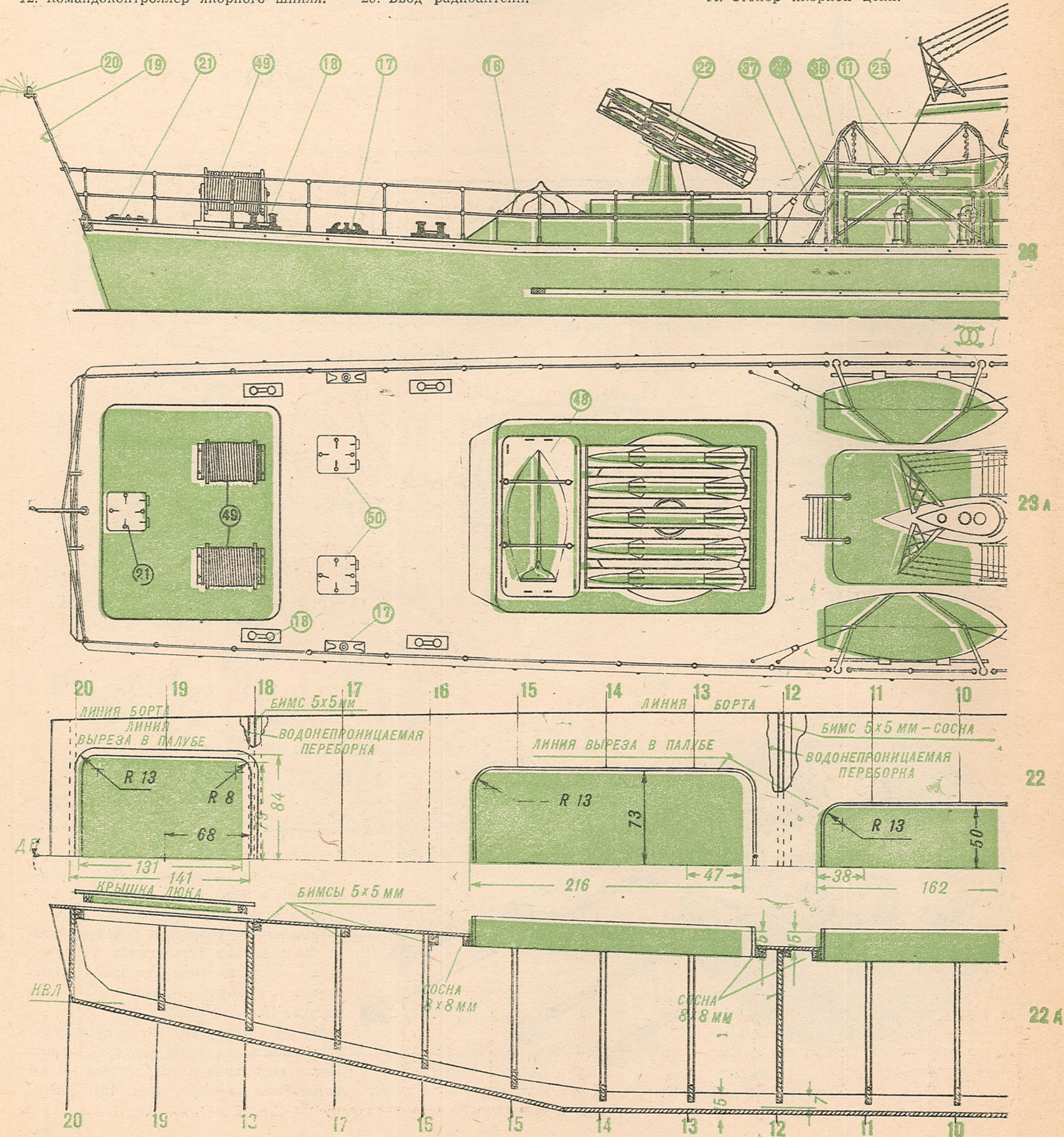
Следует изготовить из фанеры контршаблоны и просверлить в них (рис. 14) отверстия по диаметру валов.

Полностью собранные дейдвудные трубы с валами вставляются в отверстия контршаблонов, которые затем крепятся к корпусу, как показано на рисунке 15.

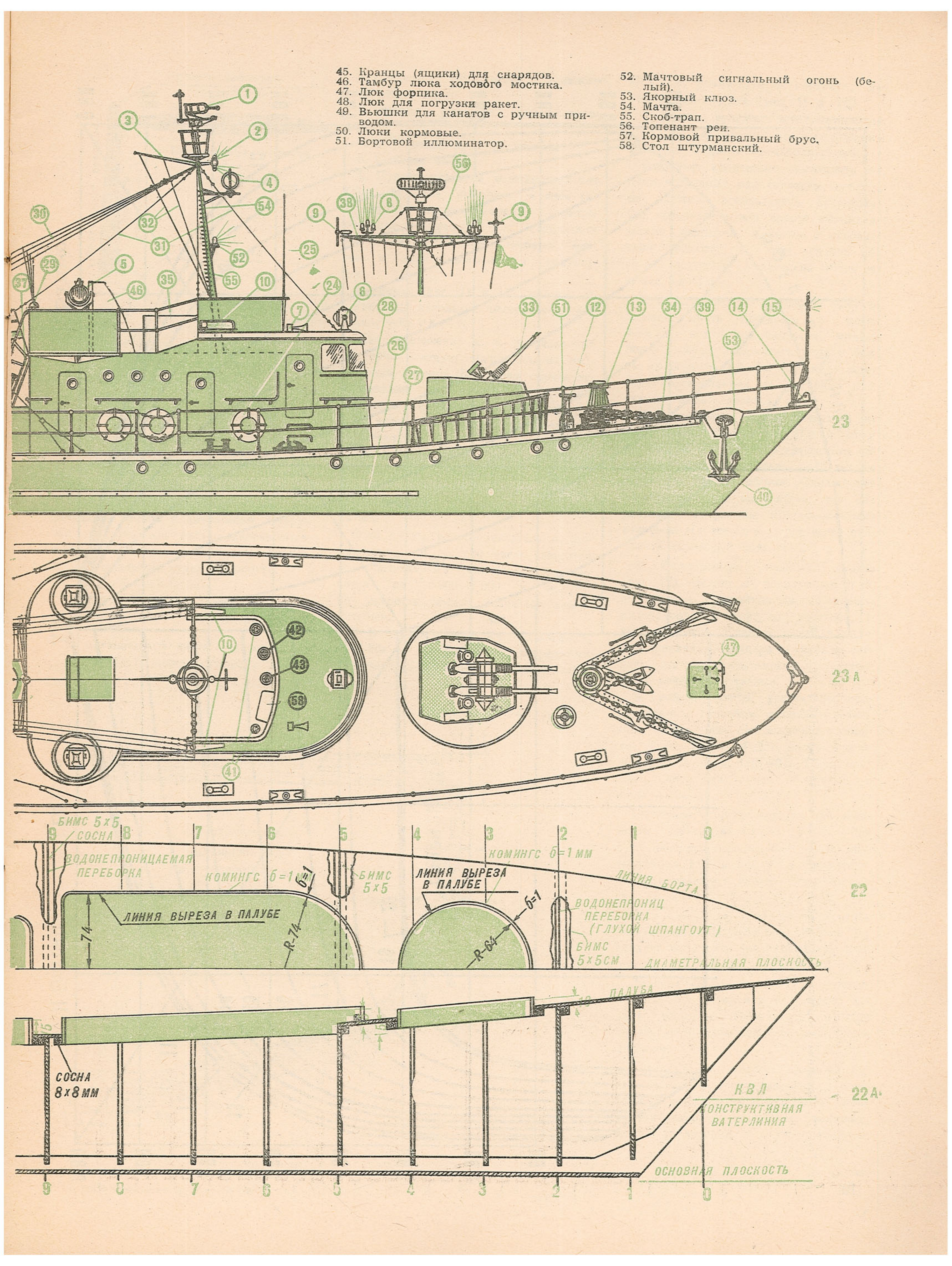
Между корпусом и дейдвудами вставляются на клею брусочки липы. После высыхания клея брусочки обрабатываются по форме (рис. 16). Затем

Рис. 18. Чертежи общего расположения и сечение модели.

1. Антенна радиолокатора направленного действия.
2. Топовый огонь (белый) передний.
3. Гафель.
4. Рамки радиопеленгатора.
5. Бортовой прожектор.
6. Малый прожектор (сигнальный).
7. Ревун.
8. Клотиковые огни (средний — красный, боковые — белые).
9. Антенны радиолокаторов.
10. Правый отличительный огонь (зеленый). Левый отличительный огонь (красный).
11. Заправочные колонки баков двигателей.
12. Командоконтроллер якорного шпиля.
13. Якорный шпиль.
14. Носовой кип (буксирный).
15. Якорный огонь со стойкой (белый).
16. Разъездной тузик.
17. Киповая планка с роульсом.
18. Кнехт швартовый.
19. Флагшток.
20. Кормовой огонь (белый).
21. Люк ахтерпиковый.
22. Ракетная установка двухъярусная.
23. Рабочая шлюпка («двойка»).
24. Спасательный круг.
25. Антенны УКВ.
26. Привальный брус.
27. Привальный брус бортовой.
28. Штормовые леера.
29. Ввод радиоантенн.
30. Радиантенны.
31. Ванты.
32. Фалы гафеля.
33. Универсальные 37-миллиметровые орудия.
34. Киповая планка без роульса.
35. Ящики для сигнальных флагов.
36. Шлюпбалка поворотная.
37. Трапы.
38. Сигнальная рея с фалами сигнальными.
39. Бортовые леера.
40. Якорь Холла.
41. Репитеры гирокомпаса.
42. Машинный «телеграф».
43. Рулевой манипулятор (штурвал).
44. Стопор якорной цепи.



45. Кранцы (ящики) для снарядов.
46. Тамбур люка ходового мостика.
47. Люк форпика.
48. Люк для погрузки ракет.
49. Вьюшки для канатов с ручным приводом.
50. Люки кормовые.
51. Бортовой иллюминатор.
52. Мачтовый сигнальный огонь (белый).
53. Якорный клюз.
54. Мачта.
55. Скоб-трап.
56. Топенант реи.
57. Кормовой привальный брус.
58. Стол штурманский.



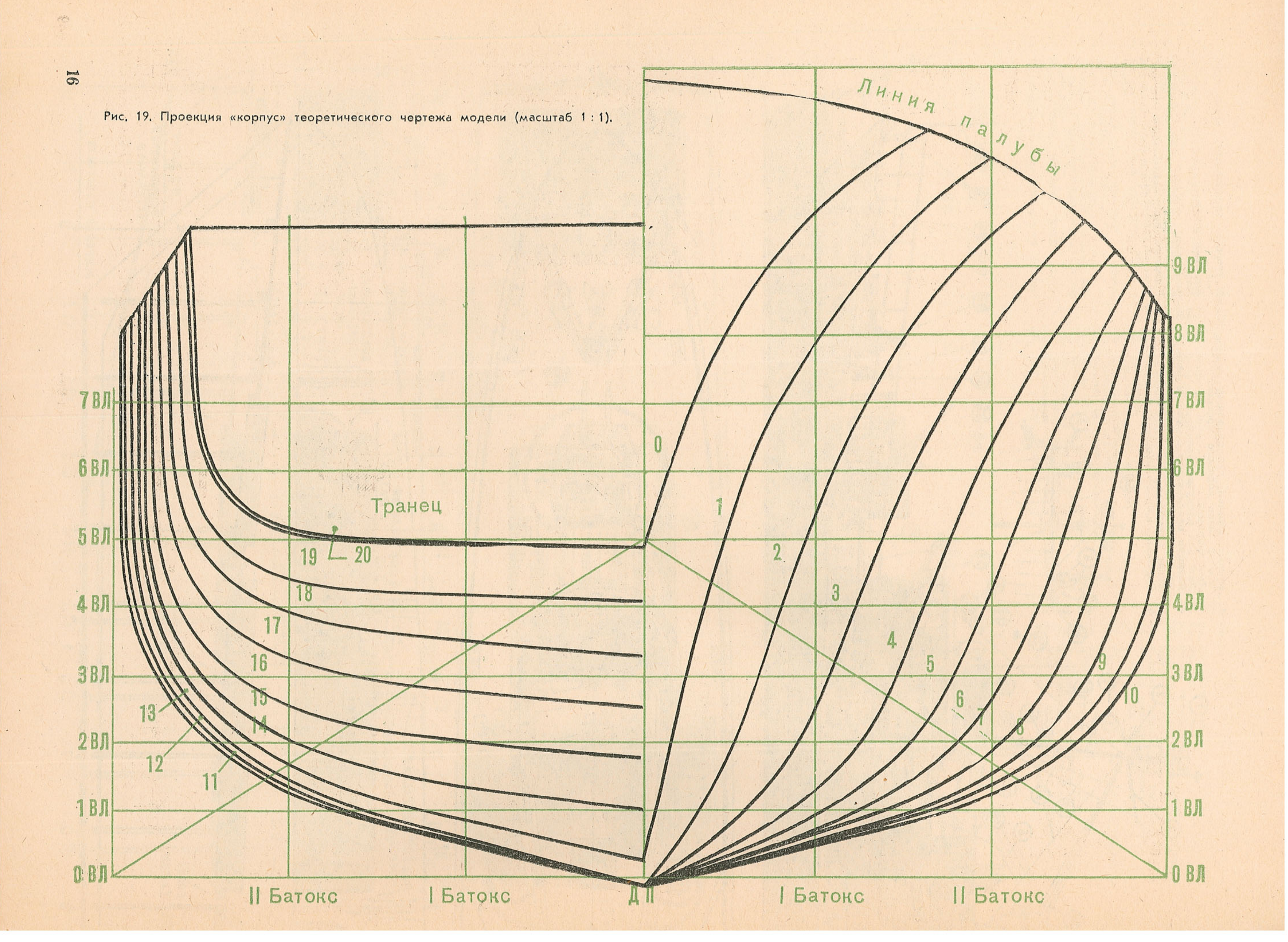


Рис. 19. Проекция «корпус» теоретического чертежа модели (масштаб 1 : 1).

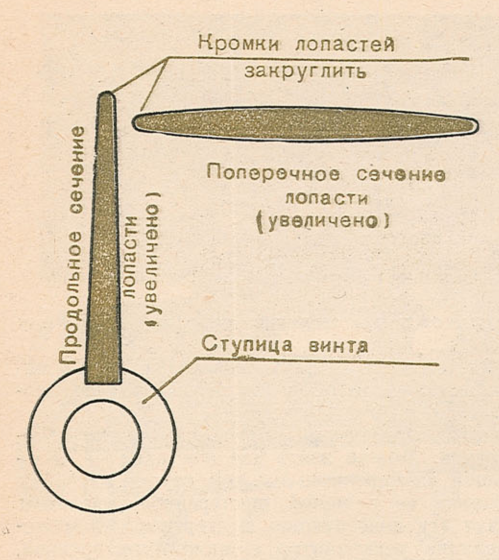


Рис. 20.

дейдвуды обклеиваются несколькими слоями марли.

Места проходов труб через обшивку внутри корпуса промазываются шпаклевкой, состоящей из смеси мелких деревянных опилок с нитроклеем. Снаружи корпуса эти места заклеиваются марлей. Теперь можно приступить к окончательной отделке корпуса.

МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ МОДЕЛИ

К механической части относятся:

1. Привод главного электродвигателя.
2. Система охлаждения главного электродвигателя.
3. Привод рулевого электродвигателя.
4. Валопровод гребных винтов.
5. Гребные винты.

1. Привод главного электродвигателя (рис. 11, 12) включает в себя редуктор, электродвигатель, крестообразные шарниры для соединения редуктора с валами гребных винтов и электродвигателя с редуктором.

Редуктор (рис. 11 и 17) желательно изготовить, используя шестеренки с модулем зуба $0{,}8 \div 1{,}0$.

Для увеличения к. п. д. редуктора шестерни следует поставить на подшипники качения. В данном случае использованы подшипники $3 \times 4 \times 13$ *мм*. Передаточное отношение редуктора — 1 : 2, корпус редуктора изготовляется из жести.

Главный (ходовой) электродвигатель выбран типа «МУ-50». При питании от 27 *в* он имеет в нагруженном состоянии 6 300 *об/мин* и мощность 75 *вт*.

Если питать электродвигатель от напряжения 30 *в*, то число оборотов (в нагруженном состоянии) увеличится до 6 900—7 000 в минуту, но скорость модели возрастет незначительно.

2. В данном случае электродвигатель «МУ-50» — сериесный и нагревается уже через 5—10 мин. после включения. Поэтому рекомендуется поставить систему охлаждения (рис. 11 и 12).

3. Привод рулевого электродвигателя (рис. 11, 12) состоит из двухступенчатого редуктора и электродвигателя.

Редуктор желательно изготовить из двух червячных пар согласно чертежу, но можно использовать косозубчатое соединение или просто цилиндрические шестерни и винты с метрической резьбой. В этом случае модуль шестерни желательно иметь не менее 0,8—1,0.

Электродвигатель рулевого привода должен иметь мощность не менее 3—4 *вт*, иначе при скорости модели более 2 *м/сек* переложить рули с борта на борт за 1,0—1,5 сек. не удается (при соревнованиях на фигурных курсах это играет главную роль).

Мы выбрали электродвигатель на номинальное напряжение 27 *в* с рабочим током 400 *ма*. В нагруженном состоянии электродвигатель работает со скоростью 10 000 *об/мин*. Охлаждения электродвигатель не требует, так как работает в режиме кратковременных нагрузок. Но все-таки лучше всего применить сериесный двигатель.

4. Валопроводы гребных винтов (рис. 12) состоят из дейдвудных труб, штуцеров с подшипниками, собственно валопроводов и муфт для крестообразных шарниров. Следует иметь в виду, что припаивать штуцера к трубкам следует уже со вставленными подшипниками качения и валами.

5. Гребные винты рассчитаны приближенным способом, вполне отвечающим требованиям судомодельного спорта. Такие винты будут иметь максимальный к. п. д. 0,45—0,5. Надо помнить, что два винта — правые и один — левый.

Расчетная скорость модели при мощности электродвигателя 75 *вт*, при 6 300 *об/мин.*, передаточном отношении редуктора 1 : 2 и при удовлетворительно изготовленных винтах будет не менее 2,2 *м/сек*.

Если вам не удается поставить электродвигатель «МУ-50», то все же следует сохранить число оборотов винтов.

Лопасти винтов необходимо отполировать, но их кромки не следует делать острыми. Припаивать лопасти лучше всего серебром или оловянным припоем.

В следующем выпуске сборника будут помещены принципиальные и монтажные электросхемы релейного блока автоматического управления моделью, щитка управления и радиоаппаратуры.

Л. КАТИН

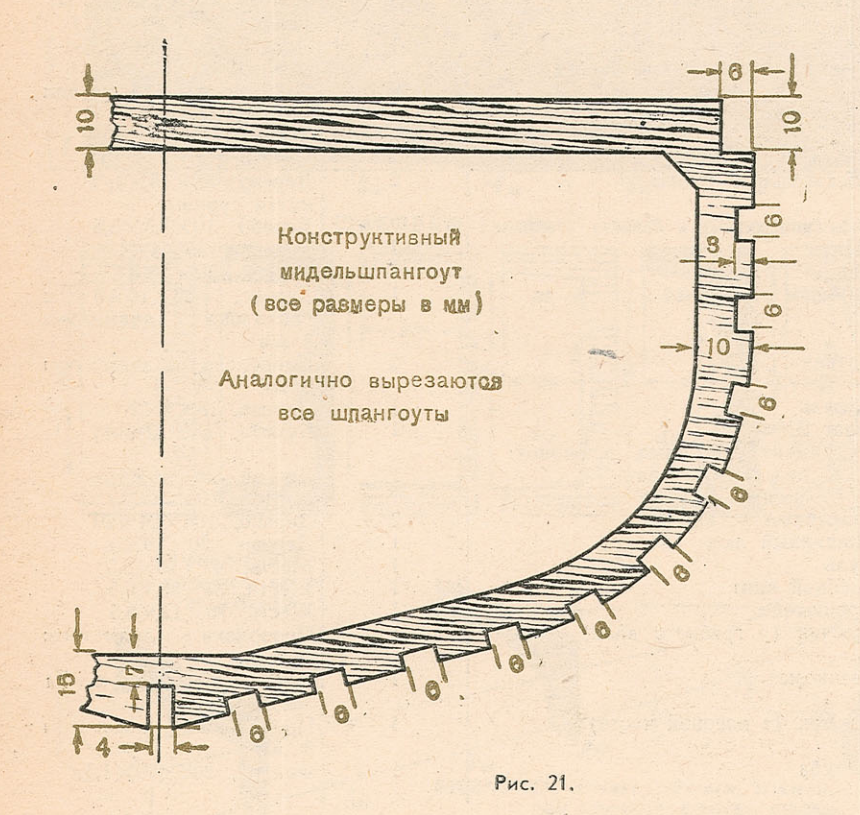


Рис. 21.

МОДЕЛЬ КАТЕРА-РАКЕТОНОСЦА

Ракетные катера — новый класс быстроходных боевых кораблей. Они несут на себе мощное ракетное оружие, готовое в любой момент поразить надводного и воздушного противника. Водоизмещение и основные размеры у ракетных катеров больше, чем у торпедных. Основное вооружение ракетных катеров — ракеты на стартовых установках и мелкокалиберная артиллерия. Эти катера оснащены надежными радиолокационными установками и радиостанциями.

Наша модель катера-ракетоносца (рис. 1) является простейшей моделью с резиновым двигателем. На палубе модели устанавливаются на клею («АК-20», казеиновом), на шурупах или гвоздях детали якорного и швартового устройств — киповой планки *1*, кнехты *2*, шпиля *3* и модель орудия, рубка *6* с мачтой *9*, на которой укреплены антенны радиолокатора *11*, *12*, гафель *13* с флагом ВМФ *14* и рея с фалами *10*, спасательными плотами *7*, огнетушителями *8*; в кормовой части ставятся две модели стартовых ракетных установок *16* с фундаментами (платформами) *15* и световой машинный люк *17*.

На транце в диаметральной плоскости укреплен на шурупах руль, изготовленный из жести. Двигателем модели служит резиномотор, для которого используются 3—4 полоски резины толщиной 1,5—2 *мм*, шириной 3—4 *мм* и длиной 360 *мм*. Обычно для изготовления резиномотора используют резину старых велосипедных или мотоциклетных камер.

Если вы захотите увеличить продолжительность работы резиномотора, то вам придется применить резиномоторы с шестеренчатыми передачами (демультикаторы, рис. 2). Это приспособление позволяет с помощью шестеренок соединить несколько резиномоторов, отдающих свою энергию на вращение общего гребного винта. На рисунке 2 показано несколько конструкций шестеренчатых передач.

Передача, изображенная на рисунке 2,*а*, состоит из двух резиномоторов. Этот способ передачи самый простой и наиболее надежный, так как крутящий момент уравновешен и потеря мощности на трение в шестернях очень незначительна. Передача, изображенная на рисунке 2,*б*, состоит также из двух шестеренок и двух резиномоторов. Но соединение шестеренок здесь такое, что оно обеспечивает более мощный завод резиномотора и дает возможность получить большой крутящий момент почти на всей проходимой моделью дистанции.

Приведенная на рисунке 2,*в* конструкция шестеренчатых передач применяется для скоростных моделей и моделей подводных лодок, для которых требуется большой начальный крутящий момент. Такое приспособление желательно при прохождении моделью короткой дистанции на большой скорости.

Передача, изображенная на рисунке 2,*г*, состоит из двух больших и одной малой шестеренки. Такая конструкция повышает число оборотов и увеличивает продолжительность действия резиномотора.

При наличии одного резиномотора продолжительность его работы можно изменить за счет подбора различных шестеренок. Можно взять две шестерни — большую и малую. Соединив резину с большой шестеренкой, мы тем самым увеличим число оборотов гребного винта, а соединив ее с малой шестеренкой, увеличим продолжительность его работы. Используя эту конструкцию шестеренок, вы можете запустить модель на дальность, соединив резиномотор с малой шестеренкой, и на скорость, соединив его с большей шестеренкой.

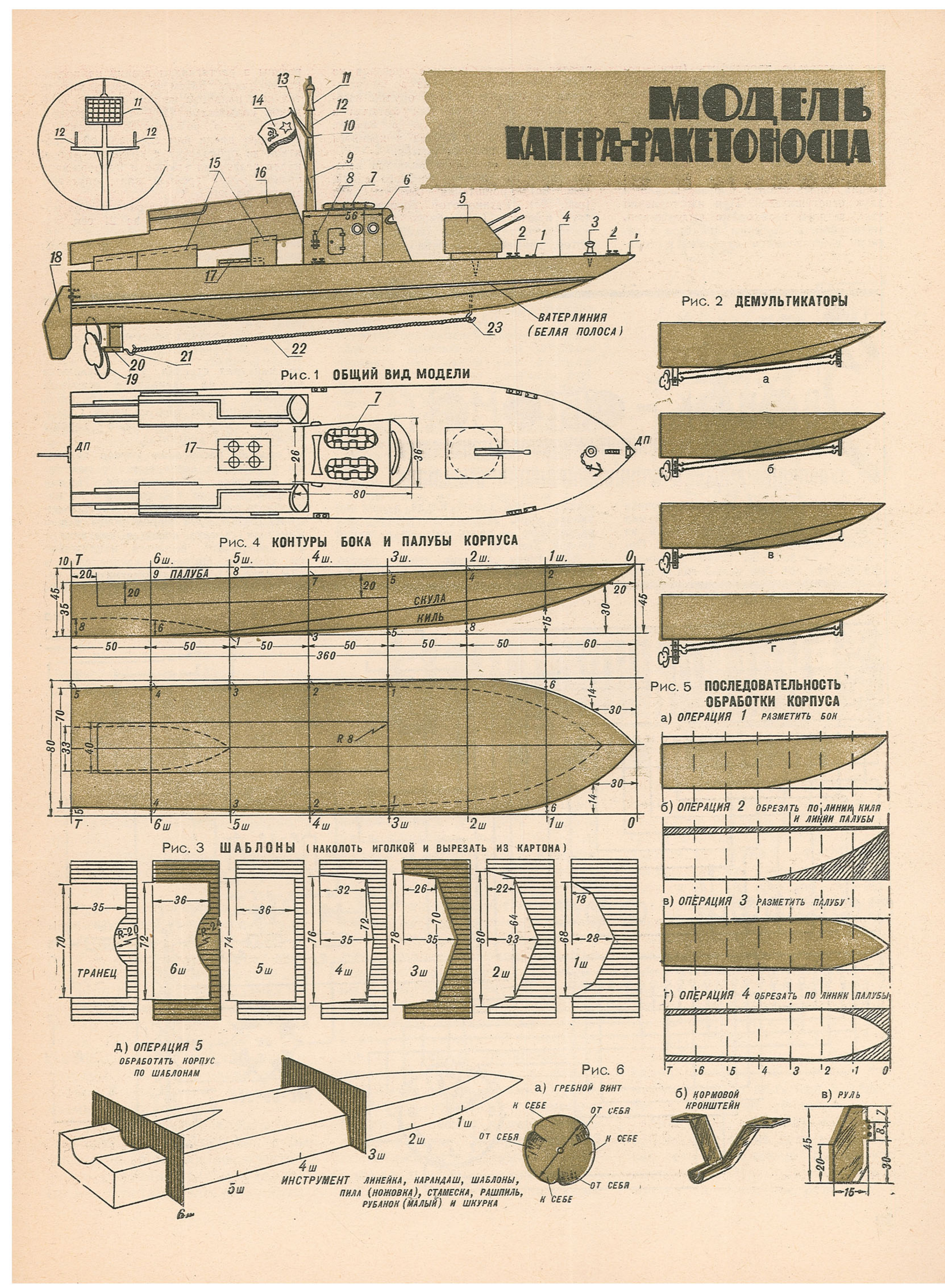
Прежде чем приступить к постройке модели, вычерчивают на картоне шаблоны, увеличенные до натуральной величины, и затем их вырезают (рис. 3). Эти шаблоны представляют собой обводы корпуса модели по семи шпангоутам (с первого по транец, согласно чертежам контуров бока и палубы), как показано на рисунке 4.

Начинать постройку модели следует с изготовления корпуса. На бруске дерева (по размерам из спецификации) размечают бока согласно чертежу (операция 1) и затем обрабатывают (операция 2, рис. 5,*а*, *б*). В такой же последовательности размечается палуба и обрабатываются борта корпуса (операция 3 и 4, рис. 5,*г*). Закончив грубую обработку корпуса, приступают к точной подгонке корпуса модели по шаблонам (операция 5, рис. 5,*д*). Подгонку корпуса модели под шаблоны делают поочередно, начиная с кормы.

Для точной подгонки обводы корпуса модели обрабатываются при помощи наждачной бумаги или путем снятия с них тонкой стружки. После зачистки кор-

Детали для постройки модели катера

№ пп.	Наименование	Кол-во	Материал (размеры в *мм*)
1	2	3	4
1	Киповые планки	7	Картон и гвозди
2	Кнехты	3	Картон и гвозди
3	Шпиль	1	Дерево, 8×8×10
4	Корпус модели	1	Дерево, 360×70×45
5	Пушка: а) орудийная башня	1	Дерево, 36×30×20
	б) ствол пушки	2	Дуб, ясень или металл
	в) барбет	1	Фанера, 4 *мм*, ∅ = 30 *мм*
6	Рубка	1	Дерево, 30×36×25
7	Спасательные плоты	2	Дерево, 35×15×4; нитки суровые
8	Огнетушители	2	Дерево, 10×3,5×3,5
9	Мачта	1	Дерево, 100×4×4
10	Рея	1	Дерево, 30×3×3
11	Антенна локатора	1	Дерево, 25×16×6 и проволока диаметром 3 *мм*
12	Антенна	2	Проволока диаметром 3 *мм*
13	Гафель	1	Дерево, 18×2×2
14	Флаг ВМФ	1	Бумага, 15×10
15	Фундамент стартовых установок:		
	а) передняя опора	2	Дерево, 24×16×15
	б) задняя опора	2	Дерево, 70×24×12
16	Стартовые установки	2	Дерево, 104×24×20
17	Машинный люк	1	Дерево, 30×16×5
18	Руль	1	Жесть, 47×18×0,5
19	Гребной винт	1	Жесть, 33×33×0,5
20	Кронштейн	1	Жесть, 70×12×0,5
21	Крючок (у гребного вала)	1	Проволока диаметром 1, 5 *мм*
22	Резиномотор	1	3—4 резиновые ленты 360×4×1
23	Крючок (в носовой части)	1	Проволока диаметром 3 *мм*
24	Палуба	1	Фанера, 360×70×1,5


МОДЕЛЬ
КАТЕРА-РАКЕТОНОСЦА
ВАТЕРЛИНИЯ
(БЕЛАЯ ПОЛОСА)
Рис. 1 ОБЩИЙ ВИД МОДЕЛИ
ДП
Рис. 2 ДЕМУЛЬТИКАТОРЫ
а
б
в
г
Рис. 4 КОНТУРЫ БОКА И ПАЛУБЫ КОРПУСА
ПАЛУБА
СКУЛА
КИЛЬ
Т
6ш
5ш
4ш
3ш
2ш
1ш
R 8
Рис. 5 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОБРАБОТКИ КОРПУСА
а) ОПЕРАЦИЯ 1 РАЗМЕТИТЬ БОК
б) ОПЕРАЦИЯ 2 ОБРЕЗАТЬ ПО ЛИНИИ КИЛЯ И ЛИНИИ ПАЛУБЫ
в) ОПЕРАЦИЯ 3 РАЗМЕТИТЬ ПАЛУБУ
г) ОПЕРАЦИЯ 4 ОБРЕЗАТЬ ПО ЛИНИИ ПАЛУБЫ
Рис. 3 ШАБЛОНЫ (НАКОЛОТЬ ИГОЛКОЙ И ВЫРЕЗАТЬ ИЗ КАРТОНА)
ТРАНЕЦ
R-20
д) ОПЕРАЦИЯ 5
ОБРАБОТАТЬ КОРПУС ПО ШАБЛОНАМ
ИНСТРУМЕНТ ЛИНЕЙКА, КАРАНДАШ, ШАБЛОНЫ, ПИЛА (НОЖОВКА), СТАМЕСКА, РАШПИЛЬ, РУБАНОК (МАЛЫЙ) И ШКУРКА
Рис. 6
а) ГРЕБНОЙ ВИНТ
К СЕБЕ
ОТ СЕБЯ
б) КОРМОВОЙ КРОНШТЕЙН
в) РУЛЬ

пус желательно проолифить (при масляной покраске) или покрыть эмалитом «АК-20» (при покраске нитролаками).

Следующими операциями является изготовление из деревянных брусков рубки, стартовой ракетной установки, фундаментов стартовых установок (двух передних и двух задних опор-платформ), машинного люка, орудийной башни, спасательных плотов, шпиля и двух огнетушителей. При изготовлении этих деталей необходимо выдерживать масштабность. Антенны локатора и гафель изготовляются отдельно и собираются на мачте, которая крепится на клею и шпильках в рубке до ее установки на палубу. Стволы орудий изготовляются из дерева или металла и устанавливаются на клею в башню. Башня ставится на барбед и крепится к палубе при помощи штыря.

Следующей операцией является изготовление из жести гребного винта, (рис. 6*а*), кронштейна (6*б*) и руля (рис. 6*в*). Резиномотор крепится на двух крючках (у гребного вала и в носовой части). Чтобы завести резиномотор, снимают с крючка один конец резины и растягивают резину на полторы ее длины. Затем ее закручивают до тех пор, пока она не покроется по всей длине колышками (300—350 оборотов). Лучше всего резиномотор заводить с помощью дрели или специальной рукояткой из проволочки с крючком. Затем, надев резину на крючок и придерживая правой рукой гребной винт, опускают модель на воду.

Модель такого катера-ракетоносца может пройти по прямой за 21 сек. дистанцию в 25 *м*.

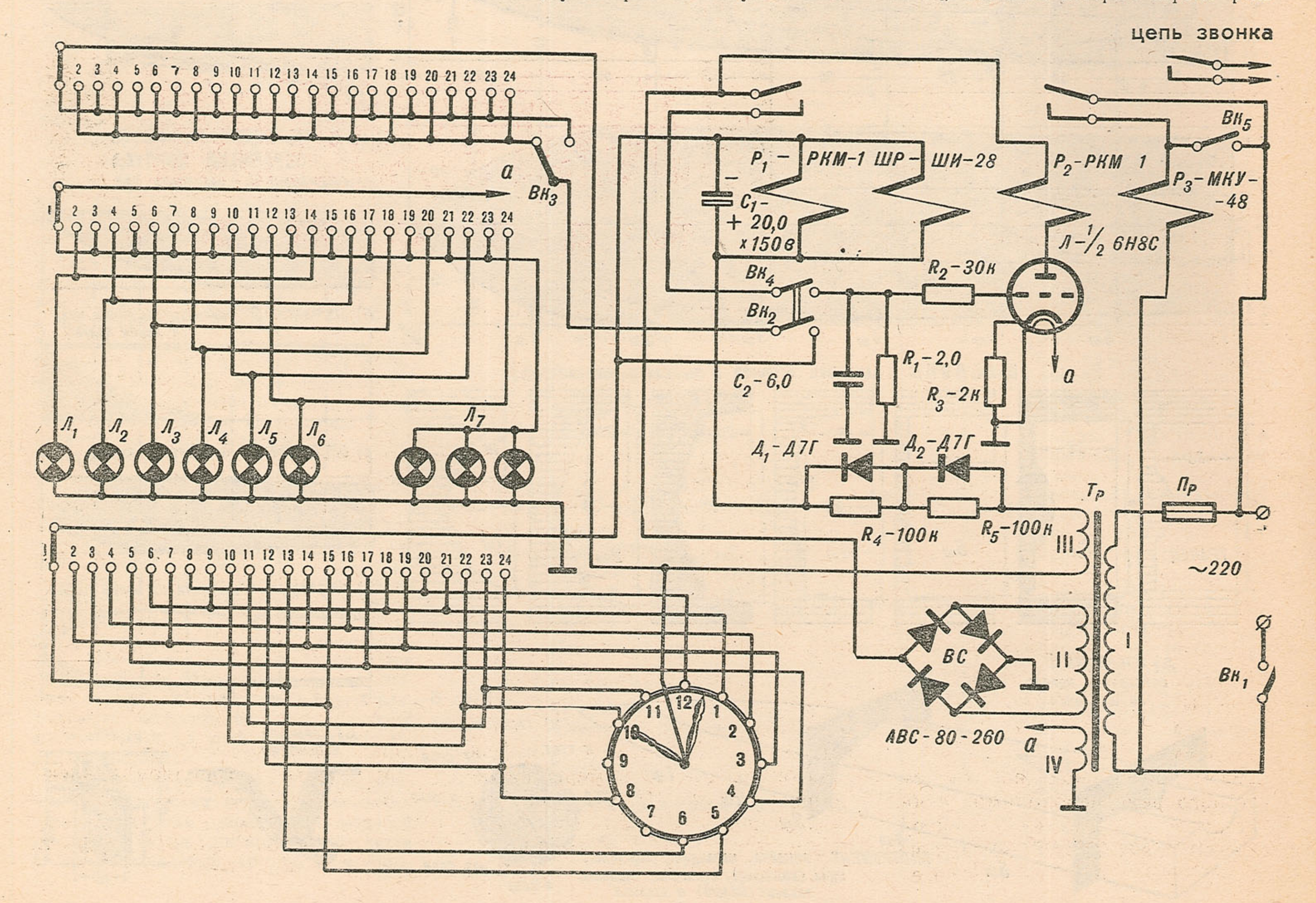
В. БРАГИН

Звонок-автомат

«А почему бы не автоматизировать подачу школьных звонков?» — подумал Раис Дусаев, ученик 10-го класса из города Туймазы, что в Башкирии. Подумал и сделал. Да такой получился прибор, что вот уже целый год в школе звонок подается автоматически. Никаких тебе забот! Когда нужно начинать урок, звонок сам звенит, кончился урок — опять автомат включает звонок. Хорошо!

А устроен автомат очень просто. Датчиком времени являются часы-будильник, у которых используется только минутная стрелка. По окружности циферблата на двенадцати основных делениях устанавливаются контакты, изолированные от корпуса часов. Стрелка при вращении должна хорошо касаться этих контактов.

Согласно расписанию уроков контакты циферблата соединяются с ламелями шагового распределителя. Первая ламель соединена с контактом *6* на циферблате часов, что соответствует звонку на первый урок первой смены. Когда минутная стрелка коснется контакта *6* на циферблате, подается напряжение на обмотки шагового распределителя *ШР* (рис. 1) и электромагнитного реле P_1, контакты которого играют роль



кнопки реле включения времени. При этом щетка шагового распределителя перемещается на вторую ламель, а обмотки *ШР* и $Р_1$ обесточиваются.

Конденсатор C_2, получивший заряд в момент, когда минутная стрелка находилась на контакте и реле $Р_1$ сработало, теперь начнет разряжаться на сопротивление R_1. И пока идет разряд конденсатора C_2, лампа $Л_1$ остается открытой, то есть через нее течет ток. При этом включено реле $Р_2$, которое, в свою очередь, включает более мощное реле или непосредственно школьные звонки.

Продолжительность подачи звонка зависит от величины емкости конденсатора C_2 и сопротивления R_1. Если взять произведение емкости C_2 в микрофарадах на сопротивление R_1 в мегомах, то получим приблизительное время продолжительности звонков в секундах.

Вторая ламель шагового распределителя соединена с контактом *3* на циферблате, что соответствует времени звонка с первого урока первой смены. Когда минутная стрелка дойдет до контакта *3,* снова замыкается цепь обмотки шагового распределителя и реле $Р_1$. Щетка *ШР* перемещается на третью ламель, к которой подпаян проводник от контакта *5*, что соответствует началу второго урока, и т. д.

Таким образом, каждый раз после включения звонка щетка шагового распределителя перемещается на следующую ламель, которая соединена с контактом часов, соответствующим очередному времени включения звонка.

Автомат работает в течение двух смен. Со звонком с шестого урока второй смены щетка *ШР* автоматически устанавливается на первую ламель, и автомат готов к работе на следующий день. После этого автомат выключается из сети, а утром снова включается, что делается вручную.

Второй ряд ламелей использован для включения светового табло, на котором могут зажигаться надписи «Перемена» или подсвечиваться номера текущих уроков (лампы $Л_1 — Л_7$).

Третий ряд ламелей шагового распределителя используется для установки автомата на нужный урок в случае временного отсутствия энергии в сети. Для этого выключается $Вк_4$ и включается $Вк_2$. Это выполняется одновременно, так как $Вк_4$ и $Вк_2$ объединены в одном тумблере. Затем ключом $Вк_3$ устанавливается номер нужного урока.

Если автомат выйдет из строя, то подача звонков производится тумблером $Вк_5$ вручную.

Проводники от первого ряда ламелей выведены к отдельной панели с контактами, к которым припаиваются проводники от контактов циферблата часов. В случае изменения расписания звонков легко и быстро можно перепаять проводники и тем самым задать автомату новую программу.

Н. АРСЛАНОВ





Если вы поднесете к этому прибору руки, то сразу почувствуете сильный поток теплого воздуха. Если руки мокрые, влага с них быстро испаряется, и они через 40—50 сек. становятся сухими.

Включение и выключение электрополотенца производится автоматически (при приближении к нему рук человека) с помощью специального радиоэлектронного прибора — емкостного реле. Устройство автоматического электрополотенца показано на рисунках 1 и 2.

Труба электрополотенца состоит из передней части — диффузора *1*, задней части — конфузора *2* и камеры нагревания воздуха *3*. Диффузор и конфузор для лучшего прохождения воздуха через трубу имеют конусообразную форму. Угол раствора диффузора равен 15°, а конфузора — 25°. Диффузор выполняет также роль антенны. К нему припаивается провод *8* (см. рис. 1), идущий от схемы емкостного реле.

Для нормальной работы емкостного реле необходимо, чтобы диффузор не соединялся электрически с остальными металлическими деталями электрополотенца. Это достигается с помощью изоляционного кольца *5*, которое насаживается с одной стороны на диффузор, а с другой — на камеру нагревания воздуха. Кольцо обжимается стягивающим хомутом *6*.

Труба электрополотенца укрепляется на металлической коробке *7*, в которой располагается схема емкостного реле. Укрепление трубы производится крепежным хомутом *4*. Внутри камеры нагревания воздуха (см. рис. 2) укреплены нагревательные элементы — спирали *10* и вентилятор *11*. Спирали подвешены на проволочных крючках с изоляционными фарфоровыми втулками *12*, укрепленными с помощью болтов на стенке камеры нагревания воздуха. Концы спиралей подсоединены к зажимам *13*, расположенным на изоляционной пластинке *14*. К этим зажимам подводятся провода от схемы емкостного реле. Для лучшего разогрева воздуха в качестве нагревательных элементов используются две спирали на 600 *вт* от электроплитки, которые укорачиваются на 30% и включаются параллельно. Такое укорачивание электроспиралей не приведет к уменьшению их срока работы, так как при включенном электрополотенце они интенсивно охлаждаются потоком воздуха, проходящим через трубу. Уменьшение длины спиралей позволяет существенно повысить их мощность.

При выключенном вентиляторе спирали могут перегореть. Это нужно иметь в виду при налаживании электрополотенца.

Мощность, потребляемая электрополотенцем из сети в нерабочем его положении, составляет около 5 *вт*. Эта мощность расходуется на емкостное реле.

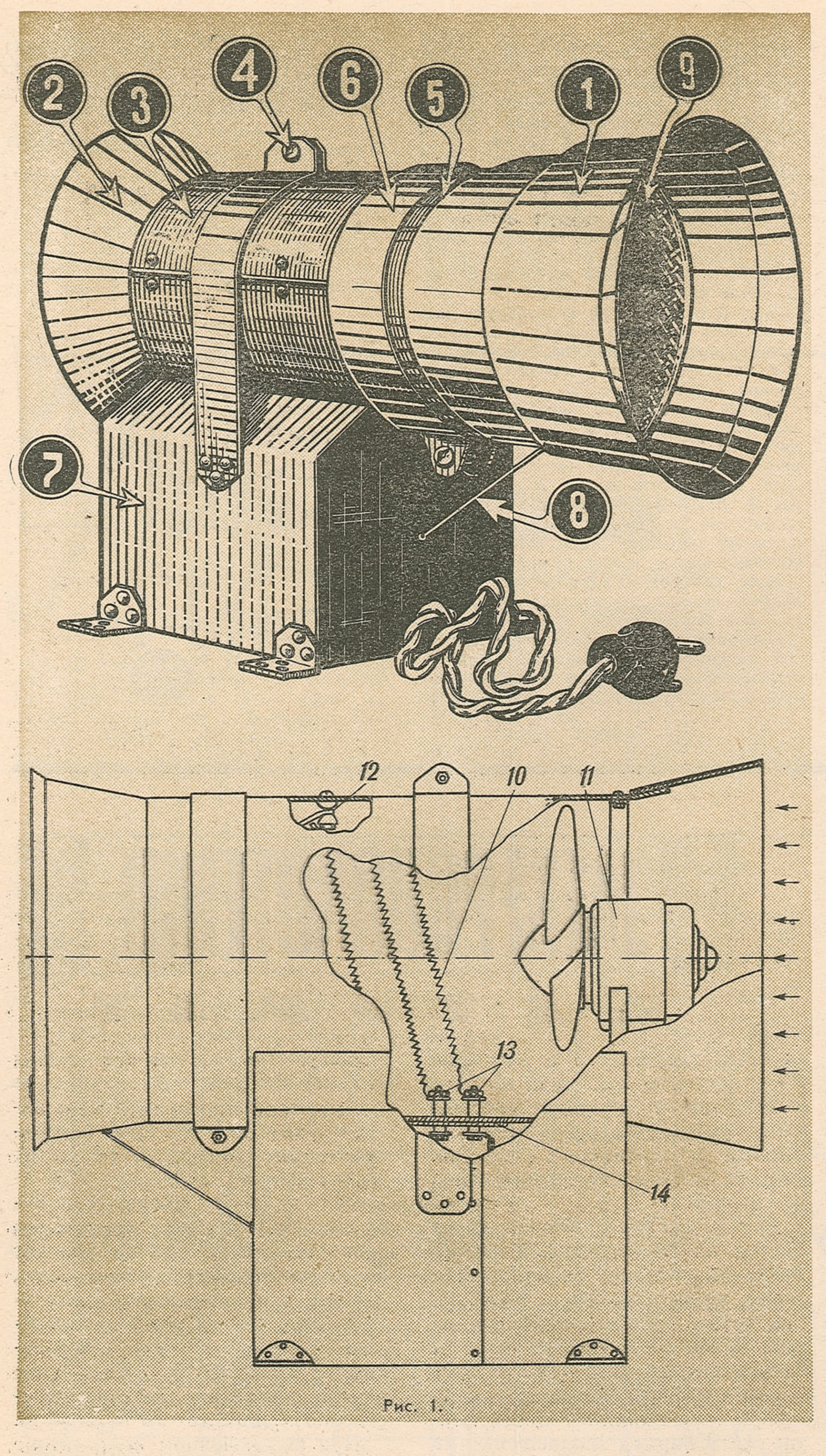


Рис. 1.

Во время работы электрополотенце потребляет из электросети значительную мощность (порядка 1 500 *вт*), которая расходуется на подогрев воздуха, проходящего через трубу.

Чтобы руки человека или какие-нибудь предметы случайно не попали в камеру нагревания, ставится предохранительная сетка *9* (см. рис. 1), укрепленная внутри диффузора.

Электрополотенце изготовляется из листовой стали толщиной 1 *мм*. Можно также использовать и кровельное железо, алюминий или отожженный дюралюминий твердых сортов. Изоляционное кольцо лучше всего изготовить из листового текстолита толщиной 1—1,5 *мм*. Кольцо должно плотно прилегать к стенкам камеры нагревания воздуха и диффузора. В противном случае будет утечка воздушного потока.

ЕМКОСТНОЕ РЕЛЕ автоматически включает нагреватели и вентилятор электрополотенца при приближении к нему рук человека. Принципиальная схема его реле приведена на рисунке 3. Чувствительным элементом схемы, реагирующим на приближение рук человека, является генератор колебаний высокой частоты, который собран на радиолампе 6К7 по схеме с катодной связью. Контур генератора образован катушкой индуктивности и конденсатором C_1. Часть высокочастотного напряжения, снимаемого с отвода катушки, через цепочку C_2, C_3, R_1 подается на управляющую сетку радиолампы. Эта цепочка совместно с промежутком управляющая сетка — катод радиолампы выполняет роль сеточного детектора. В анодную цепь радиолампы включена катушка чувствительного электромагнитного реле P_1, срабатывающего при токе в 6 *ма*. Контакты *К* этого реле подключают катушку силового реле к выходу низковольтного выпрямителя, собранного по двухполупериодной схеме на полупроводниковых диодах $ПП_1$, $ПП_2$ типа Д7Г. Переменное напряжение (примерно равное 20 *в*) подается на вход этого выпрямителя с постоянными сопротивлениями R_5, R_7, включенными в цепь накала радиолампы. Конденсатор C_{11} является фильтром выпрямителя. Нить накала радиолампы подключена к сети с напряжением 220 *в* через последовательно соединенные сопротивления R_5, R_7 и конденсаторы C_7, C_8. Эти элементы гасят напряжение сети 220 *в* до напряжения 6,0 *в*, которое необходимо для питания нити накала радиолампы.

Анодная цепь радиолампы питается непосредственно (без применения выпрямителя) от сети напряжением 220 *в*. Для устранения вибраций контактов чувствительного реле P_1, которое

возникает при прохождении через его катушку пульсирующего анодного тока, служит конденсатор C_9, подключенный к выводам катушки реле. Схема емкостного реле работает следующим образом.

При отсутствии человека вблизи диффузора, являющегося антенной емкостного реле, на катушке колебательного контура генератора существует значительное по величине напряжение высокой частоты (при условии соответствующей настройки схемы емкостного реле). В результате работы сеточного детектора на цепочке C_2, C_3, R_1 образуется значительное постоянное напряжение, минус которого подается на управляющую сетку радиолампы.

При большом отрицательном напряжении на управляющей сетке анодный ток радиолампы отсутствует, поэтому электромагнитное реле P_1 находится в этом случае в «несработанном» положении.

При приближении к диффузору электрополотенца рук человека увеличивается емкость антенны прибора. Это приводит к уменьшению коэффициента обратной связи генератора, а следовательно, и к уменьшению переменного напряжения на контурной катушке. При этом отрицательное напряжение на управляющей сетке уменьшается, а анодный ток радиолампы возрастает и оказывается достаточным для срабатывания электромагнитного реле P_1. При срабатывании реле P_1 замыкаются его контакты K_1, которые подают напряжение на обмотку силового реле P_2. Контакты K_2 этого реле имеют плоскую форму и позволяют многократно включать нагрузку большой мощности. В данном случае нагрузкой являются спирали и вентилятор электрополотенца.

Для предотвращения быстрого обгорания контактов чувствительного реле P_1, осуществляющего включение индуктивной нагрузки (обмотки силового реле), к ним подсоединена искрогасящая цепочка, состоящая из последовательно соединенных конденсатора C_{10} и сопротивления R_6.

Для регулировки величины тока срабатывания чувствительного реле P_1 (при настройке схемы емкостного реле) к выводам его катушки подсоединено переменное сопротивление R_{15}. С уменьшением величины этого сопротивления чувствительное реле P_1 начинает срабатывать при больших значениях анодного тока радиолампы.

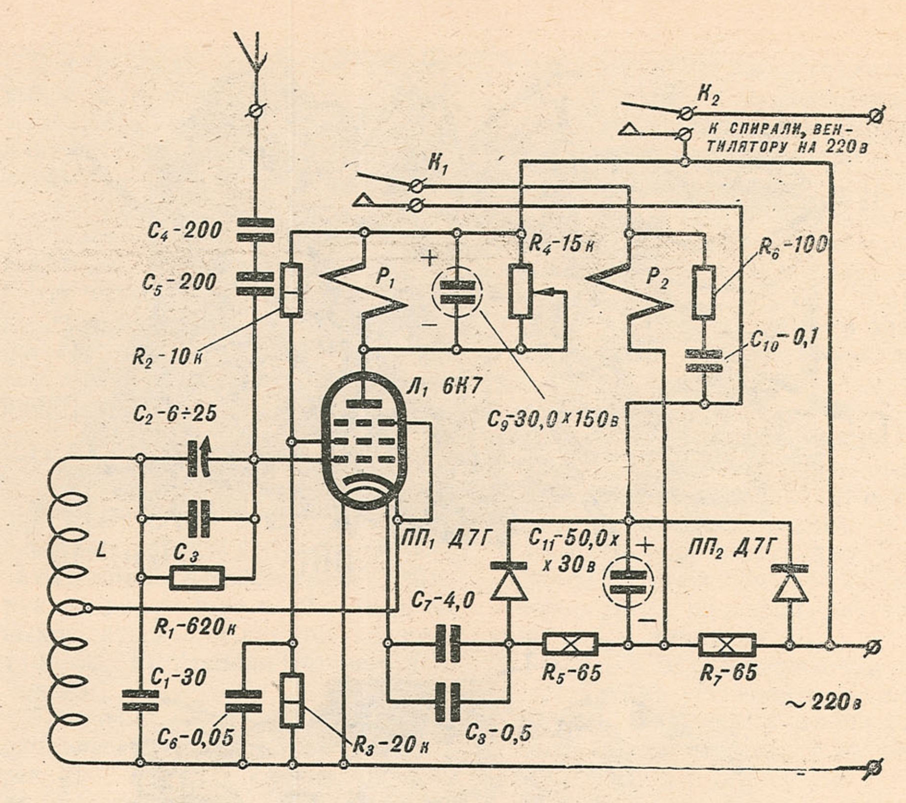


Рис. 2.

КАТУШКА КОНТУРА наматывается на бумажном каркасе диаметром 40 *мм* и длиной 75 *мм* проводом ПЭЛ-0,4. На каркасе размещаются 100—150 витков этого провода.

Чувствительное электромагнитное реле P_1, примененное в схеме, срабатывает при токе, равном 6 *ма*. В качестве этого реле можно использовать реле любого типа, имеющего ток срабатывания не более 10 *ма* и одну пару контактов, разомкнутых в несработанном положении реле. Хорошо работают в схеме телефонные реле типа «100» и «МРЦ».

СИЛОВОЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ РЕЛЕ P_2 должно иметь обязательно плоские контакты, так как оно осуществляет включение нагревательных элементов с суммарной мощностью около 1 500 *вт* (две укороченные спирали от электроплитки мощностью 600 *вт*).

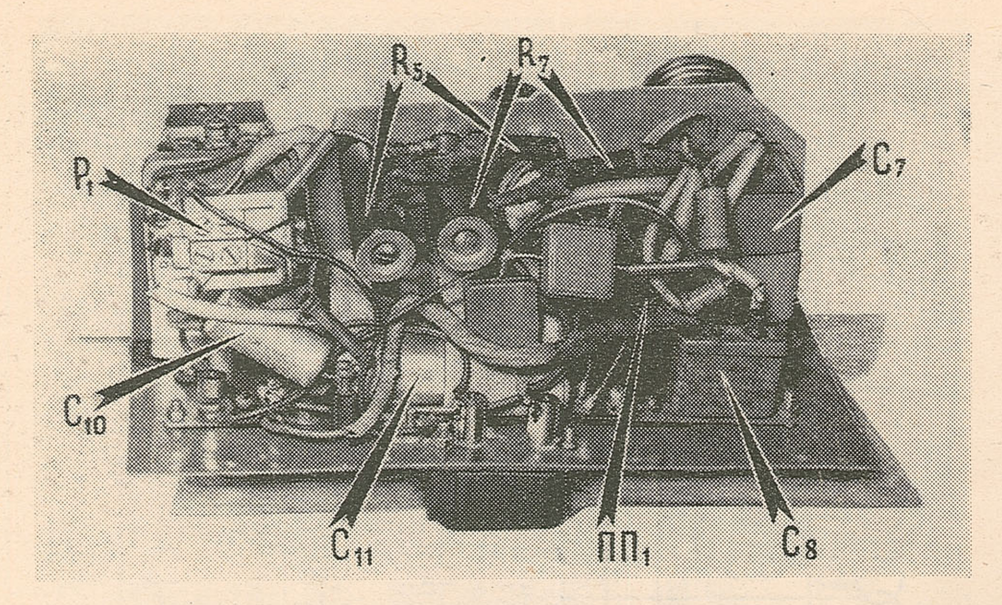
В схеме емкостного реле можно применить силовое реле любого типа, имеющее напряжение срабатывания не более 15 *в* при токе срабатывания, не превышающем 100 *ма*. В крайнем случае можно использовать реле с точечными контактами типа «РСМ-2», если его контакты погрузить в трансформаторное масло. Правда, срок службы этого типа реле будет несколько меньшим (порядка 15—20 тысяч срабатываний).

КОНДЕНСАТОРЫ C_7, C_8 должны быть обязательно с бумажной изоляцией, а не электролитические, которые рассчитаны на работу при напряжении определенной полярности. Суммарная емкость этих конденсаторов определяется током накала радиолампы.

Для радиолампы 6К7, имеющей ток накала 0,3 *а*, суммарная емкость этих конденсаторов должна составлять 4,5 *мкф*.

СОПРОТИВЛЕНИЯ R_5, R_7 должны быть взяты с мощностью рассеивания не менее 10 *вт*. В схеме применены проволочные остеклованные сопротивления.

КОНДЕНСАТОРЫ C_4, C_5 защищают вас от поражения током при случайном прикосновении рук к диффузору электрополотенца, соединенного со схемой емкостного реле, которое может применяться при бестрансформаторном питании схемы. Эти конденсаторы должны быть взяты с надежной изоляцией, с рабочим напряжением не менее 300 *в*. Применение двух последовательно соединенных конденсаторов



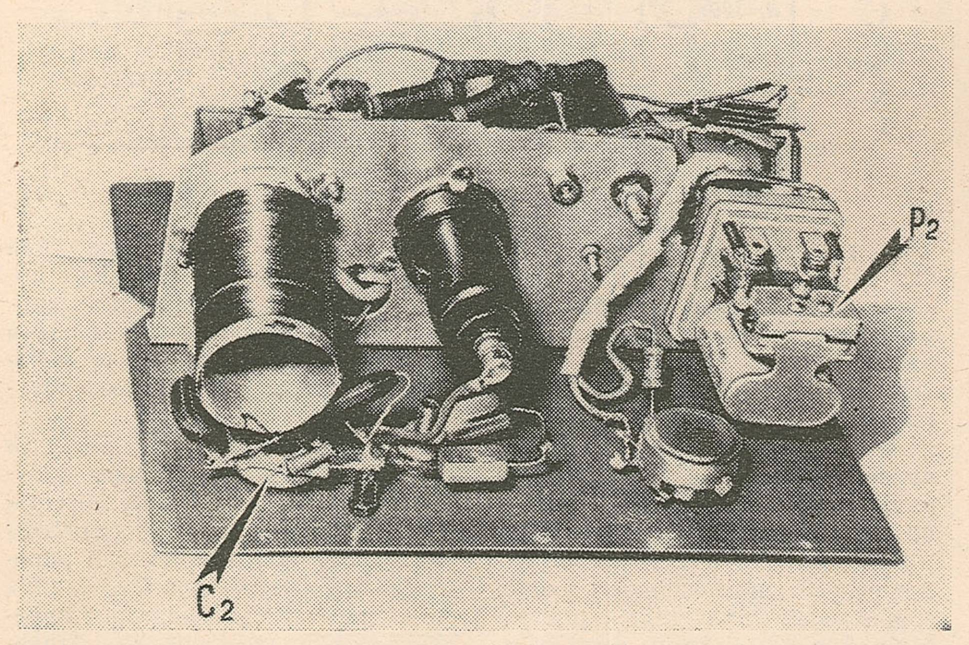


Рис. 3.

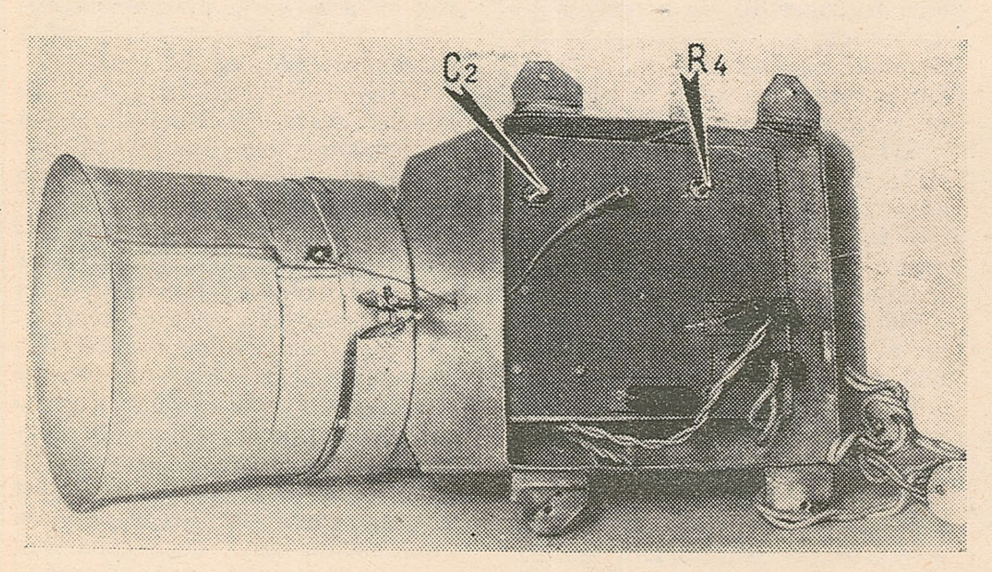


Рис. 4.

вместо одного увеличивает надежность изоляции диффузора от электросети с напряжением 220 *в*.

Конструкция и монтаж схемы емкостного реле показаны на рисунках 3 и 4.

Крупные детали емкостного реле укреплены на Г-образном шасси, закрепленном на передней панели прибора.

Шасси изготовляется из алюминия или мягкого дюралюминия толщиной 1,5—2 *мм*, а передняя панель — из изоляционного материала (листового текстолита, оргстекла толщиной 1—1,5 *мм*).

При монтаже схемы емкостного реле особое внимание следует обратить на качество изоляции проводов, отходящих от конденсаторов C_7, C_8, стоящих в цепи накала радиолампы. Случайное соединение этих проводов между собой приведет к тому, что все напряжение электросети окажется подключенным к нити накала радиолампы (через сопротивления R_5 и R_7), и она выйдет из строя.

Смонтированную схему емкостного реле необходимо вставить в фанерный ящик, который закрепляется в нижней части электрополотенца, как показано на рисунке.

На передней панели емкостного реле видны ручки подстроечного конденсатора C_2 и переменного сопротивления R_4. На панели расположено гнездо «Антенна» прибора, в которое вставлен штеккер с проводом, припаянным другим концом к диффузору электрополотенца. На передней панели укреплены три пары гнезд. В одну из них вставлена вилка со шнуром, идущим к электросети, а в другую — вилка с проводами от спиралей и вентилятора. В третью пару гнезд вставлена вилка с проволочной перемычкой. При настройке схемы эта вилка вынимается из гнезд и в них вставляются провода от миллиамперметра.

Настройка схемы емкостного реле производится в следующей последовательности.

В гнездо «Антенна» вставляется штеккер с проводом, припаянным к диффузору. К схеме подключается миллиамперметр со шкалой 15—20 *ма* (можно использовать тестер «Тт-1» или школьный авометр). Затем прибор включается в сеть с напряжением 220 *в*. Подождав после

этого 15—20 сек. (пока прогреется нить накала радиолампы), прикасаются рукой к диффузору электрополотенца. При этом должны включиться вентилятор и нагревательные элементы. Плавно вращая подстроечный конденсатор, необходимо добиться включения прибора при поднесении руки к диффузору на расстояние в 10—20 *см*. При настройке может оказаться, что электрополотенце остается включенным даже при значительном (более 1 *м*) удалении человека от диффузора электрополотенца и при любом положении ручки подстроечного конденсатора. В этом случае к подстроечному конденсатору следует подключить дополнительный конденсатор C_3. Величину емкости этого конденсатора необходимо выбрать такой, чтобы электрополотенце нормально работало при среднем положении ручки подстроечного конденсатора.

Вообще при настройке схемы емкостного реле необходимо помнить, что если суммарная величина емкости подстроечного конденсатора C_2 и подсоединенного к нему постоянного конденсатора будет иметь слишком большое значение, то электрополотенце будет включаться только при прикосновении руки к его диффузору. Наоборот, при слишком малой емкости этих конденсаторов электрополотенце будет оставаться включенным даже при отсутствии около него человека.

Только при вполне определенной величине этих емкостей электрополотенце будет включаться при поднесении к нему рук на расстояние в 10—20 *см* и выключаться при незначительном (40—50 *см*) удалении от него человека.

С течением времени (при периодической работе электрополотенца) характеристики радиолампы постепенно изменяются. Это приводит к необходимости периодической подрегулировки схемы путем вращения ручек подстроечного конденсатора и переменного сопротивления R_4. Если эту регулировку не производить, то с течением времени расстояние, на котором включается электрополотенце, будет постепенно увеличиваться. Затем электрополотенце перейдет во включенное положение даже при отсутствии около него человека.

Конструкция этого автомата разработана в лаборатории автоматики и телемеханики Новосибирской областной станции юных техников. Его нетрудно построить в техническом кружке школы, Дома пионеров, на станции юных техников.

Такое электрополотенце-автомат можно установить в химических и физических кабинетах, в умывальной комнате, в пионерском лагере и т. п.

А. ТЕРСКИХ

КРАН С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

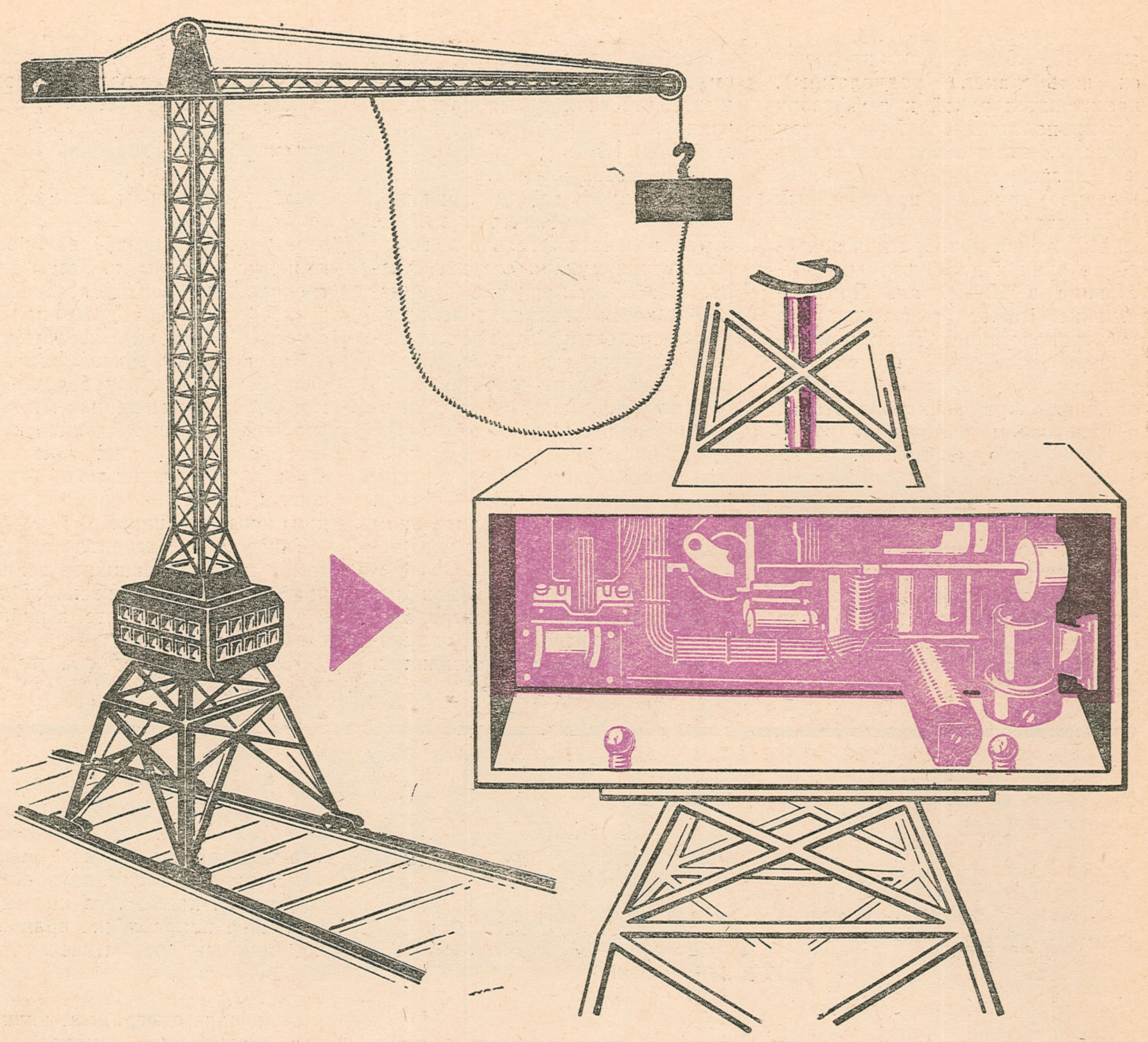
Работу каждой машины можно разделить на отдельные операции. Если токарь делает однотипные простые детали на токарном станке, то сначала он делает проточку заготовки, затем подрезку торца и отрезает обработанный таким образом цилиндр. При изготовлении второго, третьего цилиндров токарь повторит те же самые операции в той же последовательности.

Последовательность в выполнении рабочих операций и время, затрачиваемое на эти операции, составляют не что иное, как программу работы станка. В некоторых случаях такая программа может быть задана станку при помощи специального автоматического устройства.

Рассмотрим схему программного управления моделью башенного крана. Наш кран должен переносить при помощи электромагнита железо из одного участка «заводского двора» в другой. Для этой цели кран должен подвести к месту, где навален металлолом, свою стрелу (первая операция), затем стрела останавливается и должен начаться спуск электромагнита (вторая операция). Когда спуск электромагнита закончится и он соприкоснется с железным ломом, в обмотке электромагнита включится ток и начнется его подъем (третья операция). Когда подъем закончен, начинается обратный ход стрелы (четвертая операция). После поворота стрелы начинается спуск электромагнита с грузом в новой точке «двора» (пятая операция). Когда спуск заканчивается, одновременно выключается и питание электромагнита током. Железо сбрасывается в новой точке двора, электромагнит поднимается (шестая операция). После этого вся программа повторяется снова в той же последовательности. Эта программа может выполняться при помощи двух электромоторов, каждый из них изменяет свое направление вращения при помощи автоматически действующих переключателей P_1, P_2 и P_3, P_4.

Основная программа включения, выключения, изменения направления вращения моторов, а также включения и выключения электромагнита выполняется при помощи программного механизма, схематически представленного в виде щеток *А, Б, В, Г, Д* и контактных полос, задающих программу *1, 2, 3, 4, 5, 6, 7* (рис. 1).

В конструкцию программного механизма входит металлический барабан (рис. 2), на который накладывается склеенный из тонкого картона цилиндр с вырезами. Щетки программного механизма укрепляются неподвижно. При вращении барабана щетки последовательно включают моторы и управляют работой крана. В тот период времени, когда щетка *А* замкнется через вырезанное окно с контактным барабаном, цепь катушки реле P_1 будет под током. Контак-



ты $1-2$ и $3-4$ замкнутся и подключат питание к мотору M_1. Мотор M_1 работает до тех пор, пока щетка A скользит по программному барабану. Повторное включение этого мотора будет выполнено при замыкании щетки $Г$, которая включит реле P_4. Это включение обеспечит обратный ход мотора M_1.

То же самое получается и при включениях мотора M_2, который опускает и поднимает электромагнит крана. Электрические цепи реле P_2 и P_3 имеют блокирующие кнопки K_1 и K_2. Эти кнопки автоматически отключают мотор M_2, когда электромагнит достигает верхнего или нижнего предела при спуске и подъеме. На рисунке 3 приведена общая схема подвижных элементов крана. Трос, удерживающий электромагнит *1*, перекинут через три ролика и наматывается на лебедку *15*, которая через редуктор *16* приводится во вращение мотором M_2. При достижении верхнего предела электромагнитом цилиндр *7* упирается в пластинку *14*, которая размыкает контакты K_2. В результате этого мотор M_2 остановится (см. схему, рис. 1). В это самое время программный барабан продолжает свое вращение и включит после подъема электромагнита щетку $Г$, которая обеспечит включение мотора M_1. Мотор M_1 через редуктор *10* вращает трубу *8*, на которой крепится стрела подъемного крана. После поворота стрелы включается лебедка с приводом от мотора M_2 и начнется спуск электромагнита. Как только электромагнит коснется пола, трос, удерживающий его, ослабнет. А это, в свою очередь, заставит пружину *12* спустить пластинку *11* до упора *13*. Следствием этого будет размыкание контактов K_1, и мотор M_2 остановится. Дальнейшая работа крана возобновится после того, как щетка B в программном устройстве включит мотор M_2, что будет соответствовать подъему электромагнита. Щетка $Д$ подключает к электромагниту постоянный ток на время подъема, переноса и спускания груза.

Сам кран может быть выполнен из металлических ферм или из дерева. Мы не ставили целью приблизить модель башенного крана к промышленным образцам. Дело в том, что выдержать масштаб в модели небольших размеров для башенного крана

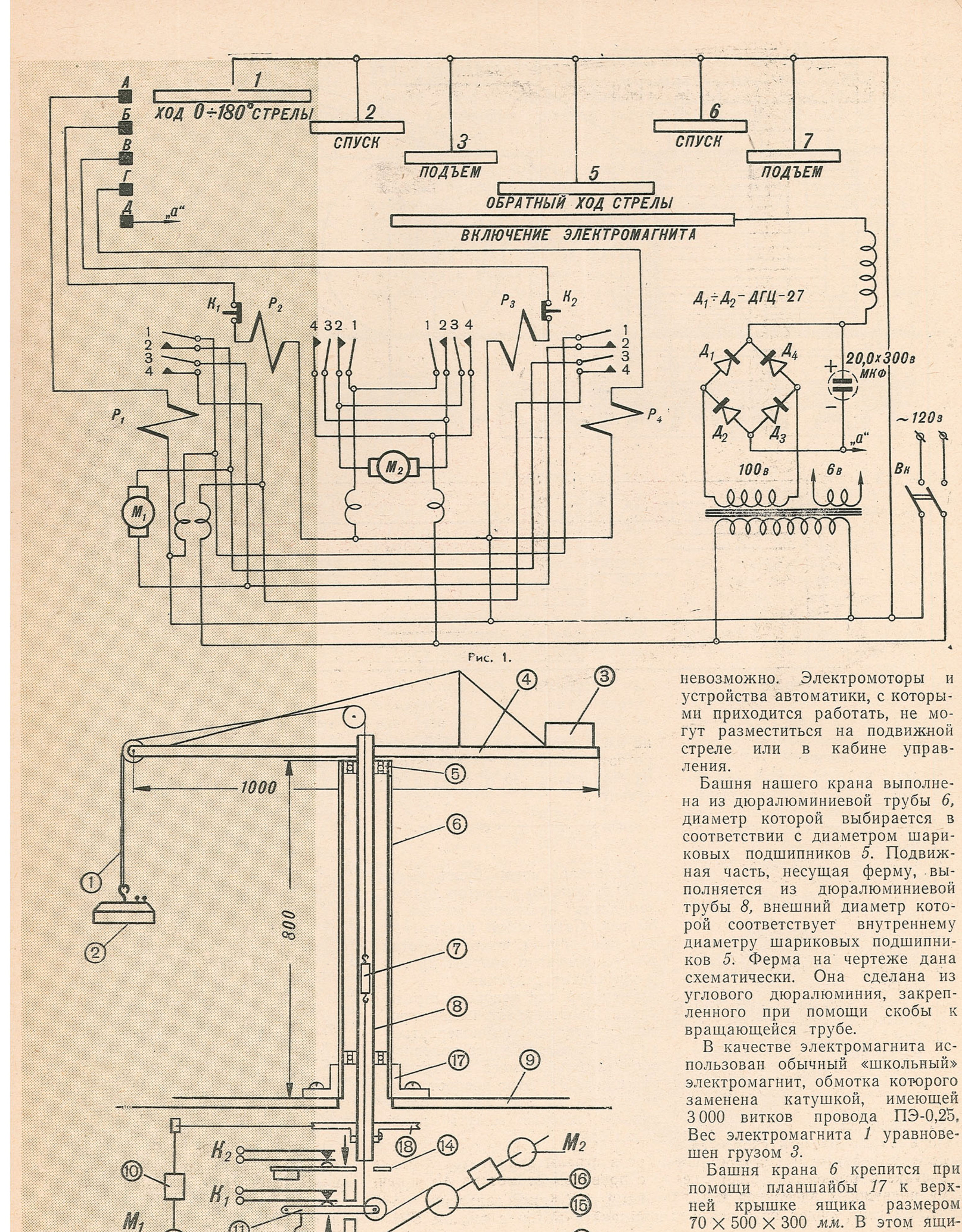


Рис. 1.

Рис. 2.

невозможно. Электромоторы и устройства автоматики, с которыми приходится работать, не могут разместиться на подвижной стреле или в кабине управления.

Башня нашего крана выполнена из дюралюминиевой трубы *6*, диаметр которой выбирается в соответствии с диаметром шариковых подшипников *5*. Подвижная часть, несущая ферму, выполняется из дюралюминиевой трубы *8*, внешний диаметр которой соответствует внутреннему диаметру шариковых подшипников *5*. Ферма на чертеже дана схематически. Она сделана из углового дюралюминия, закрепленного при помощи скобы к вращающейся трубе.

В качестве электромагнита использован обычный «школьный» электромагнит, обмотка которого заменена катушкой, имеющей 3000 витков провода ПЭ-0,25. Вес электромагнита *1* уравновешен грузом *3*.

Башня крана *6* крепится при помощи планшайбы *17* к верхней крышке ящика размером 70 × 500 × 300 *мм*. В этом ящи-

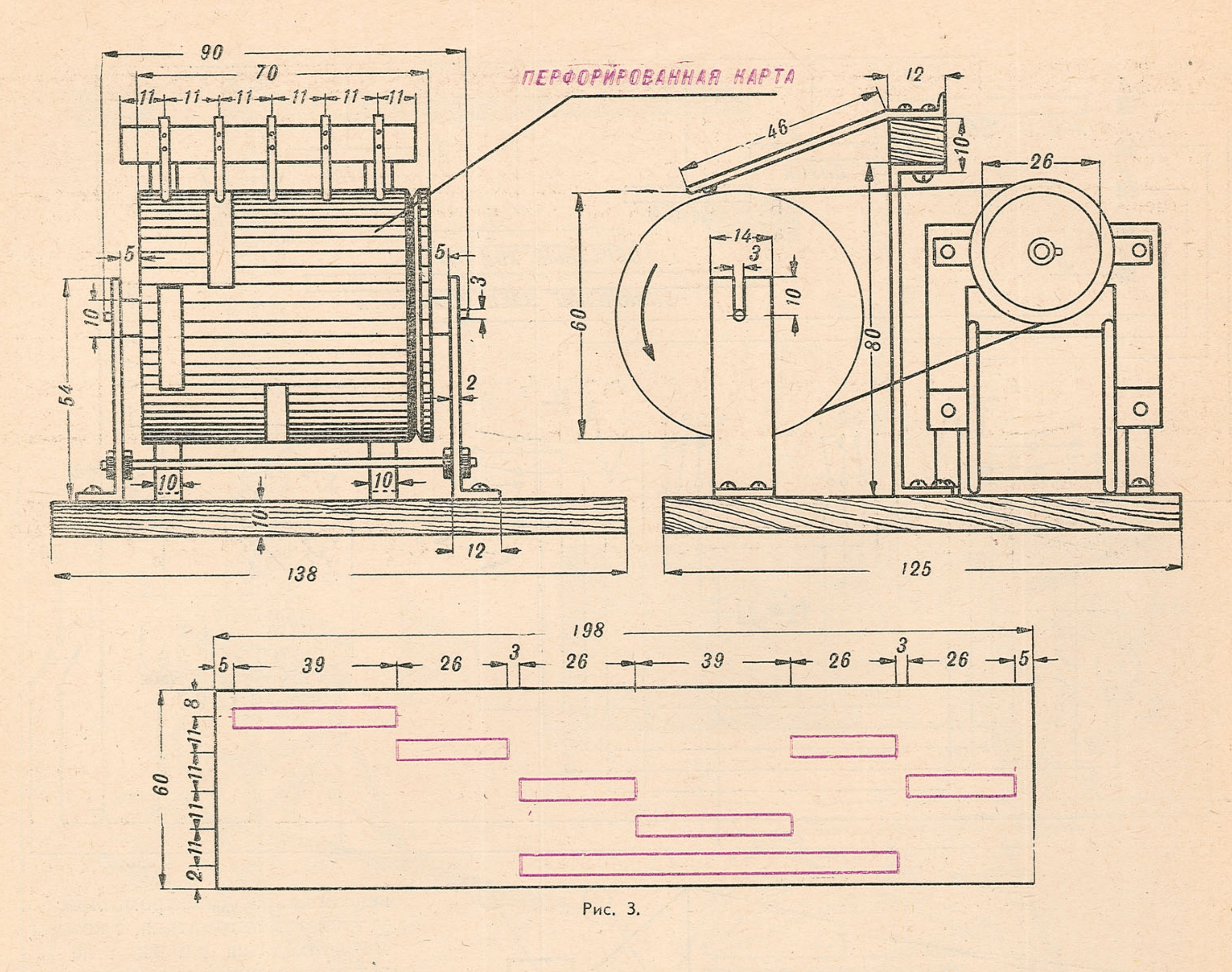


Рис. 3.

ке расположены моторы и автоматика управления.

Время, в течение которого башенный кран должен выполнять отдельные операции, устанавливается по заданному расписанию:

1. Поворот стрелы крана «вперед» . .	15 сек.
2. Спуск электромагнита	10 »
3. Подъем электромагнита	10 »
4. Поворот крана «назад»	15 »
5. Спуск электромагнита	10 »
6. Подъем электромагнита	10 »
Итого:	70 сек.

Это расписание времени необходимо для расчета скоростей вращения редукторных устройств и выбора моторов.

Если трос, удерживающий электромагнит, будет опускаться на 0,6 *м* за 10 сек., то число оборотов барабана диаметром 0,03 *п* лебедки *15* в минуту составит:

$$n = \frac{0,6 \cdot 60}{3,14 \cdot 0,03 \cdot 10} = 38 \ об/мин.$$

Если ваш мотор будет иметь 1 900 *об/мин,* то редуктор должен замедлить вращение мотора в 50 раз. Само собой разумеется, что при другом числе оборотов мотора редуктор получит другой коэффициент редукции.

Редуктор для поворота стрелы крана рассчитывается еще проще. Стрела должна повернуться на 180°, что составляет половину оборота приводимого во вращение шкива *18*. Этот поворот продолжается 15 сек. Таким образом, в течение минуты шкив делал бы:

$$n = \frac{60}{15 \cdot 2} = 2 \ об/мин.$$

Если для этого движения использовать мотор с числом оборотов 1 900 в минуту, то замедление вращения в редукторе должно составить 950.

Практически к расчетам редукторов придется приступить после того, как будут найдены подходящие моторы. Моторы M_1 и M_2 — это моторы коллекторного типа с последовательно включенными обмотками возбуждения. Мощность моторов порядка 20—40 *в* с расчетом на работу от переменного тока и напряжением 120—220 *в.* Число оборотов таких моторов зависит от конструкции и нагрузки на валу. Так как нагрузка моторов, включенных через редукторы с большим коэффициентом замедления, будет очень мала, то для расчетов можно принять число оборотов на валу мотора, которое получается на холостом ходу. Число оборотов можно измерять при помощи счетчиков оборотов и часов. Мы надеемся, что вы справитесь с этой задачей или обратитесь к инженерам, у

которых имеются специальные приборы, называемые тахометрами.

Редуктор для движения программирующего барабана будет простым, если для его привода применить моторчик Уорена, который делает два оборота в минуту. Для составленного расписания времени общее время выполнения всей программы равно 70 сек. Таким образом, передача усилия с мотора Уорена на барабан должна замедлить вращение последнего в 2,3 раза. Такой привод может быть выполнен при помощи выбора двух ручейковых шкивов или шестерен.

В схеме применены реле типа «БТ», катушки которых рассчитаны на переменный ток. В этой схеме могут быть использованы также обычные телефонные реле, имеющие два нормально разомкнутых контакта. В случае применения таких реле каждое из них может включаться последовательно с выпрямительным элементом типа ДГЦ-27, а к их обмоткам должны быть подключены конденсаторы емкостью в 2 *мкф*.

В описаниях и чертежах этой модели мы даем только размеры программного устройства. Основные габариты крана и его форма могут изменяться в зависимости от наличия материалов и желания строителей.

Г. ШМИНКЕ

БАЙДАРКА-КАТАМАРАН

— Поедем рыбачить в омута на коротнях! — предложил мне как-то Саша. У меня возник вопрос: что же это такое — коротни, плоты, лодки?

И вот мы с Сашей спускаемся к реке, где из густых зарослей ивняка виднелись концы заостренных, выдолбленных внутри бревен. Саша исчез в ивняке. Бревна качнулись и двинулись к середине реки. Саша стоял на площадке, соединявшей бревна, и отталкивался от дна шестом.

Да это же настоящий катамаран! Оказывается, такими катамаранами издавна пользуются на реках Костромской области, а ребята из деревни Котельниково Палкинского района каждую весну во время половодья переправляются на катамаране через реку Шачу в школу.

Тут у нас возникла мысль: а не построить ли в нашем техническом кружке катамаран из подручных материалов, так, чтобы это было доступно любому пионерскому кружку? Пошли в ход фанера и бумага, разные бруски и доски, и после долгих поисков (то бумага намокала и катамаран становился тяжелым, то прочность оказывалась недостаточной) в нашем кружке появился целый «флот» байдарок-катамаранов, начиная с маленькой «Северянки» и кончая «гигантом» «Большим лебедем». Здесь я хочу рассказать о байдарке-катамаране «Чайка», по образцу которой можно строить и остальные.

Длина «Чайки» — 3 *м*, общая ширина с платформой и двумя корпусами — 900 *мм*, ширина одного корпуса — 220 *мм*, высота корпуса — 175 *мм*, осадка ее с полным грузом — 100 *мм*, водоизмещение — 85 *кг*, вес — 10 *кг*. Общий вид байдарки-катамарана приведен на рисунке 1. Во время постройки катамарана следует все время иметь в виду, что корпус байдарки несимметричный и один борт по обводам меньше другого.

Изготовление катамарана начинается с перенесения с чертежей (рис. 5) наружных контуров шпангоутов в натуральную величину на водоупорную фанеру толщиной 3—4 *мм*. Всего у «Чайки» 15 шпангоутов — 0,5; 1; 2; 3; 3,5; 4; 5; 6; 7; 8; 8,5; 9; 10; 11 и 11,5 (рис. 3). Дробные номера шпангоутов означают, что они стоят на половине шпации, которая у «Чайки» равна 250 *мм*. Так как обводы в нос и корму от миделя одинаковы, то на два корпуса делают по четыре шпангоута 0,5; 1; 2; 3; 3,5; 4; 5, а 6 (мидель) шпангоутов — по два. Шпангоуты выпиливают из фанеры по наружным контурам и складывают стопками по номерам. Наносят на фанеру внутренние контуры так, чтобы ширина шпангоута и палубного бимса равнялась 16 *мм*, намечают линию диаметральной плоскости, отделяющей меньшую половину шпангоута от большей. Затем намечают пазы для киля (сосна 8 × 8 × 3 100 *мм*) точно на линии диаметральной плоскости, пазы для стрингеров (сосна 8 × 8 × 3 100 *мм*). Пять бортовых стрингеров на малой половине шпангоута и шесть на большой. Крайние палубные стрингеры врезаются в пазы, а два средних крепятся на бимсы сверху. Под пазами для палубных стрингеров на шпангоутах

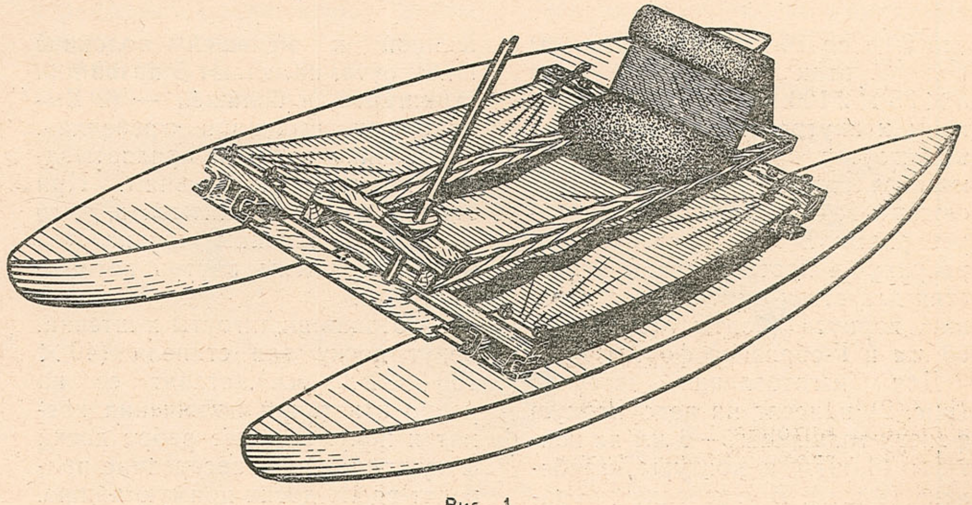


Рис. 1.

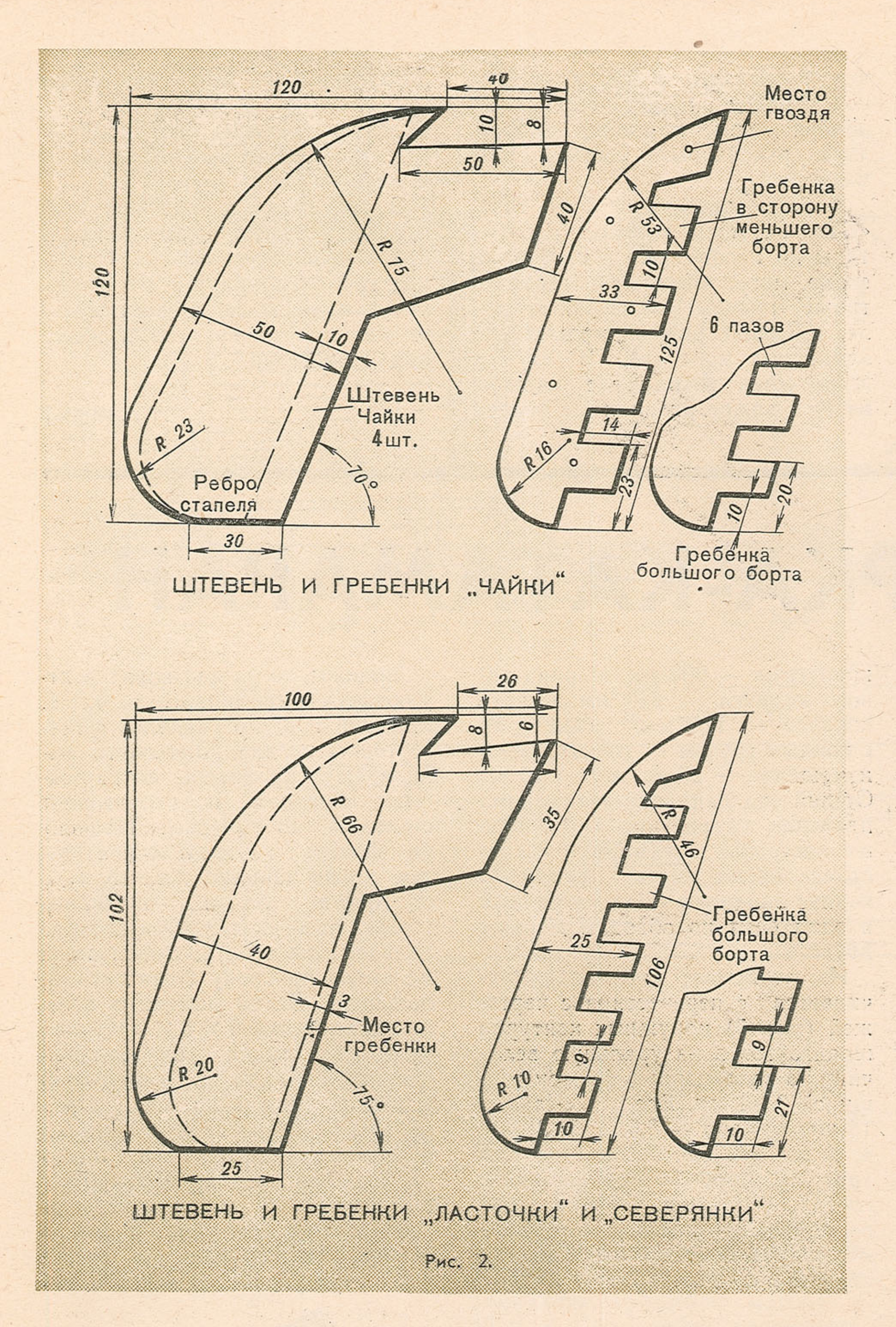


Рис. 2.

(со 2-го по 10-й) намечают пазы под буртик (сосновая доска 5 × 35 × 2 100 *мм*). Выпиливают пазы и внутренние контуры всех шпангоутов, кроме 3,5 и 8,5, остающихся сплошными. Последние служат водонепроницаемыми переборками. В этих шпангоутах по рисунку 4 просверливают отверстия для стоек бимсов, соединяющих корпуса (болты М6 длиной 60 *мм* и Г-образной формы).

Для изготовления штевней (рис. 2) наносят на водоупорную фанеру толщиной 5—6 *мм* их контуры (4 шт.) и контуры «гребенок» (8 шт.). В «гребенке», обращенной к меньшей половине шпангоута, намечают 5 пазов для стрингеров, в большей — 6. Выпиливают штевни и «гребенки». «Гребенки» клеят и прихватывают гвоздями к штевням. При этом следует учитывать, что меньшие половины шпангоутов будут обращены внутрь катамарана.

Заготовив шпангоуты и штевни, берут доску для стапеля (40 × 100 × 3 200 *мм*), ставят ее на ребро и в таком положении крепят к полу. Верхнее ребро доски фугуют и на нем посередине проводят вдоль доски прямую линию. Отступя от концов доски по 100 *мм*, разбивают ее ребро на шпации по 250 *мм*, намечают места для половинных шпангоутов и на ребре наносят линии перпендикулярно длине доски. К концам этой доски прибивают две доски размерами 20 × 110 × 300 *мм*, к которым двумя шурупами крепят штевни. К бимсам шпангоутов гвоздями 1 × 20 *мм* прибивают по линии диаметральной плоскости бруски (25 × 30 × 80 *мм*). Устанавливают шпангоуты по порядку номеров на стапель (рис. 3) и гвоздями сквозь бруски «прихватывают» к стапелю. При этом необходимо, чтобы линия диаметральной плоскости на шпангоуте совпадала с прямой линией на ребре стапеля. Отвесом проверяют перпендикулярность доски стапеля и шпангоутов по отношению к полу.

Установив штевни и шпангоуты, начинают подгонять киль, стрингеры и буртик. При подгонке следят за плавностью обводов. После подгонки ставят на клей и гвозди 1 × 20 *мм* киль, два бортовых стрингера, два палубных стрингера, а затем все остальные стрингеры и буртик. Усиливают шпангоуты 3,5 и 8,5 брусками (рис. 10) с одной стороны шпангоута. Промежутки между стрингерами от форштевня до шпангоута 0,5 и от ахтерштевня до шпангоута 11,5 зашивают дощечками, подогнанными по месту (рис. 3). После этого все поверхности зачищают напильником и наждачной бумагой, готовят их к оклейке.

Для оклейки применяют казеиновый клей и крафт-бумагу (мешки из-под цемента). Накладывая линейку на бумагу, рвут ее на полосы шириной 100—120 *мм*. Плоской кистью наносят клей на поверхность стрингеров, киля и буртика. Отжатой мокрой тряпкой смачивают полосу бумаги и несмоченной стороной накладывают на клей от половины буртика до киля параллельно плоскостям шпангоутов. Полосы бумаги клеят в стык от миделя к штевням.

Первый слой бумаги впитывает в себя олифу. После приклеивания первого слоя бумаги в казеиновый клей добавляют олифы (1/6 часть по весу) и перемешивают. Затем влажную бумагу смазывают этим клеем и клеят, начиная с кормы, под углом 60—65° к первому слою, перекрывая

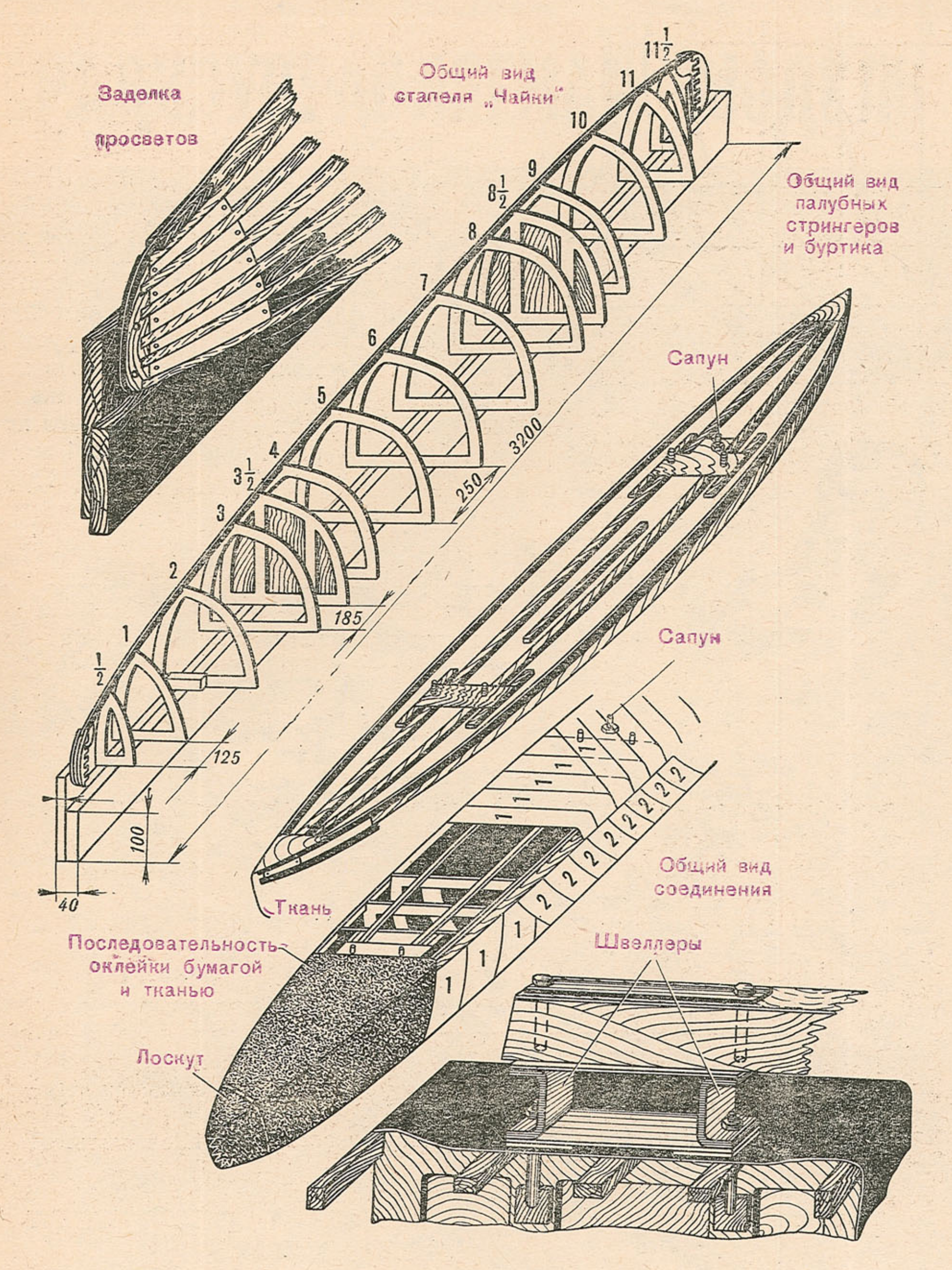


Рис. 3.

полосы на 6—8 *мм* и заходя через киль на другой борт на 50—80 *мм*. Третий слой также кладут под углом, но уже в другую сторону. Всего клеят 5—6 слоев бумаги, последний из них — шириной 300÷400 *мм* (рис. 3).

Просушив корпус, снимают его со стапеля. Затем снимают брусочки с бимсов, покрывают олифой все поверхности внутри корпуса и крепят на место стойки на шпангоутах 3,5 и 8,5 (рис. 4, 10). Ставят на место средние палубные стрингеры, вырезают из фанеры щитки и прикрывают ими носовую часть от штевня до 0,5 шпангоута и кормовую часть от штевня до шпангоута 11,5. Брусками сечением 8 × 12 *мм* соединяют между собой шпангоуты 3 и 4 и шпангоуты 8 и 9 между средними и наружными палубными стрингерами. На бруски и стрингеры накладывают листы фанеры, пропустив сквозь них стойки (рис. 3). Стрингеры, бруски, щитки и листы фанеры ставятся на клей и гвозди. Для вентиляции отсеков перед шпангоутом 3,5 и позади 8,5 устанавливают сапуны (рис. 3).

Зачищают напильниками и наждачной бумагой поверхность и оклеивают ее бумагой таким же способом, как и борта: первый слой параллельно бимсам, следующие — по диагоналям. Концы полос крепятся к верхней половине буртика в стык с полосами, оклеивающими борта.

Когда бумага окончательно просохнет, всю ее поверхность зачищают, опиливают штевни так, чтобы их боковые поверхности были продолжением обводов стрингеров. Опиленные места шпаклюют и покрывают корпус снаружи олифой. Когда олифа просохнет, оклеивают сапуны (рис. 3).

Зачищают напильниками и наждачной бумагой поверхность и оклеивают ее бумагой таким же способом, как и борта: первый слой параллельно бимсам, следующие — по диагоналям. Концы полос крепятся к верхней половине буртика в стык с полосами, оклеивающими борта.

Когда бумага окончательно просохнет, всю ее поверхность зачищают, опиливают штевни так, чтобы их боковые поверхности были продолжением обводов стрингеров. Опиленные места шпаклюют и покрывают корпус снаружи олифой. Когда олифа просохнет, оклеивают корпус плотной хлопчатобумажной тканью. Ткань нарезают полосами по ширине обводов корпуса и по палубе с припуском 30 *мм*. Приклеивают ее нитрокраской от кормы к носу, сначала меньшую часть борта, потом большую (включая киль). В последнюю очередь оклеивают палубу. После оклейки тканью корпус красят жидким раствором нитрокраски. Когда краска просохнет, все по-

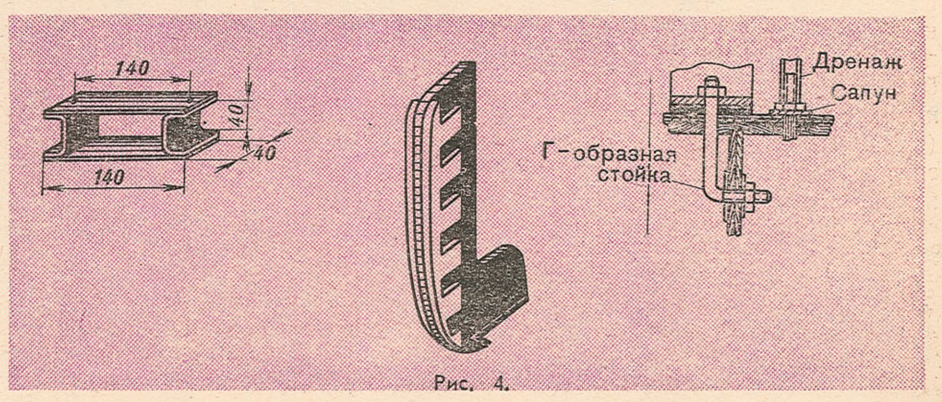
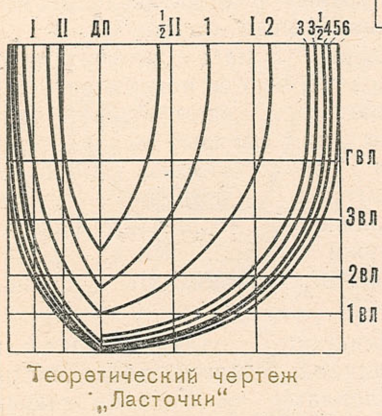


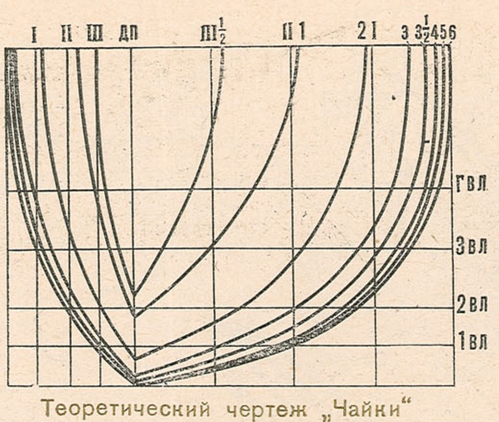
Рис. 4.



Штевень и гребенка „Ласточки"



Теоретический чертеж „Ласточки"

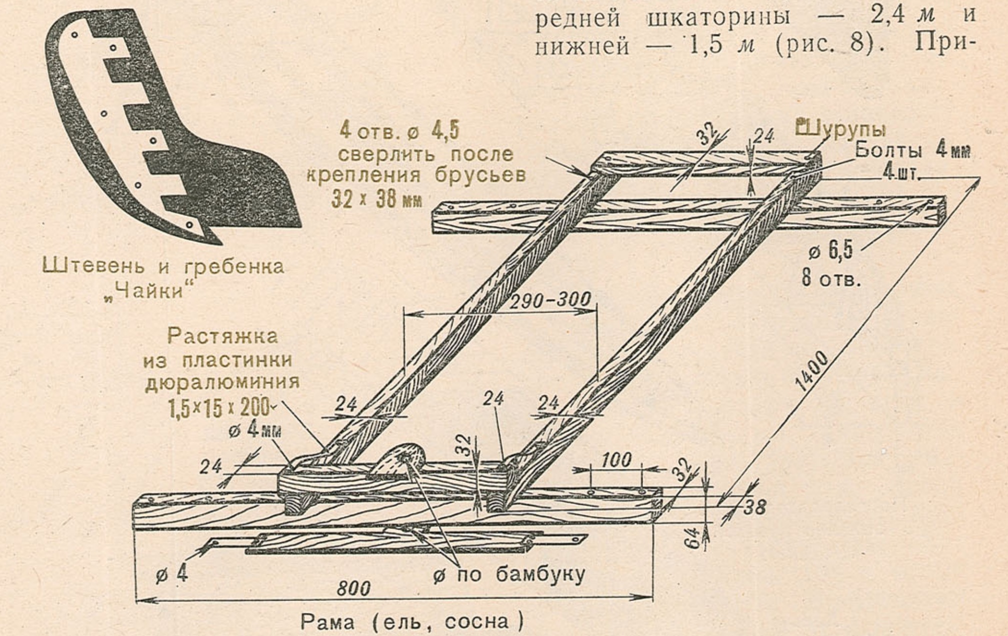


Теоретический чертеж „Чайки"

Рис. 5.

верхности покрывают олифой, шпаклюют, зачищают шкуркой и красят масляной краской. Точно так же строится второй корпус. Затем их соединяют между собой.

Чтобы сиденье не захлестывало водой, на стойки надевают швеллеры из алюминия (140 × 40 × × 40 *мм*) и крепят их гайками с шайбами и прокладками. Если вы будете ставить мачту, то возьмите водоупорную фанеру толщиной 5—6 *мм*, шириной 200 *мм* и длиной 450 *мм*. К ее концам шурупами прикрепите полосы алюминия толщиной 4 *мм*, шириной 40 *мм*, в которых просверлите отверстия для стоек. Эти полосы положите под швеллеры. На швеллеры положите бимсы (32 × × 38 × 800 *мм*) и прикрепите их к швеллерам болтами 5 × 50 *мм*. Таким образом, оба корпуса соединяются двумя бимсами. К бимсам крепится рама из продольных (24 × 64 × 1 400 *мм*) и двух поперечных (24 × 32 × 310 *мм*) брусьев (рис. 6). На эту раму крепится сиденье любого вида (рис. 1). Снизу рама обтягивается легкой неплотной тканью, пропитанной смесью, состоящей из 1 части олифы и 4 частей керосина. Можно также применить обыкновенный брезент. К носовому верхнему поперечному брусу рамы шурупами 4 × 40 *мм* крепят фанеру толщиной 5—6 *мм* с пятнерсом мачты, а в фанере, положенной между швеллерами, вырезают степс для шпора мачты (рис. 7). Мачту делают из бамбука диаметром 35—40 *мм*, длиной 3,2 — 3,5 *м*, а для гика берут бамбук диаметром 15—20 *мм*, длиной 1,7 *м*. В мачте просверливают отверстия для пропускания конца из капрона, вшитого в фаловый угол паруса. В гике делают два отверстия — для шкота паруса и для тросика, используемого в качестве бейфута гика. Парус шьется из легкой ткани, длина его передней шкаторины — 2,4 *м* и нижней — 1,5 *м* (рис. 8). При-



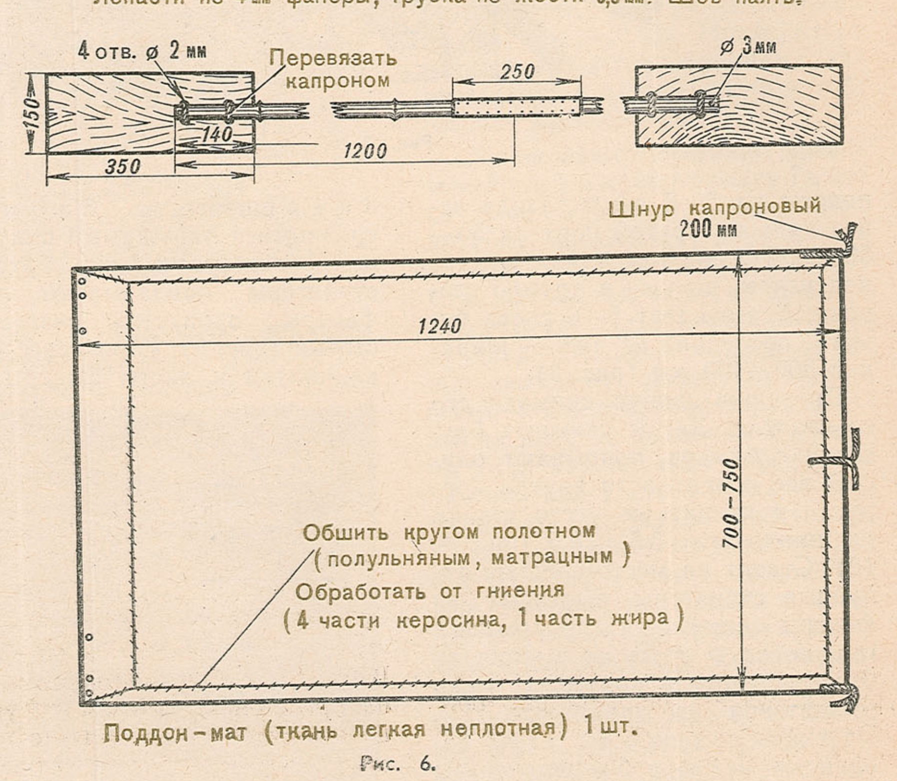
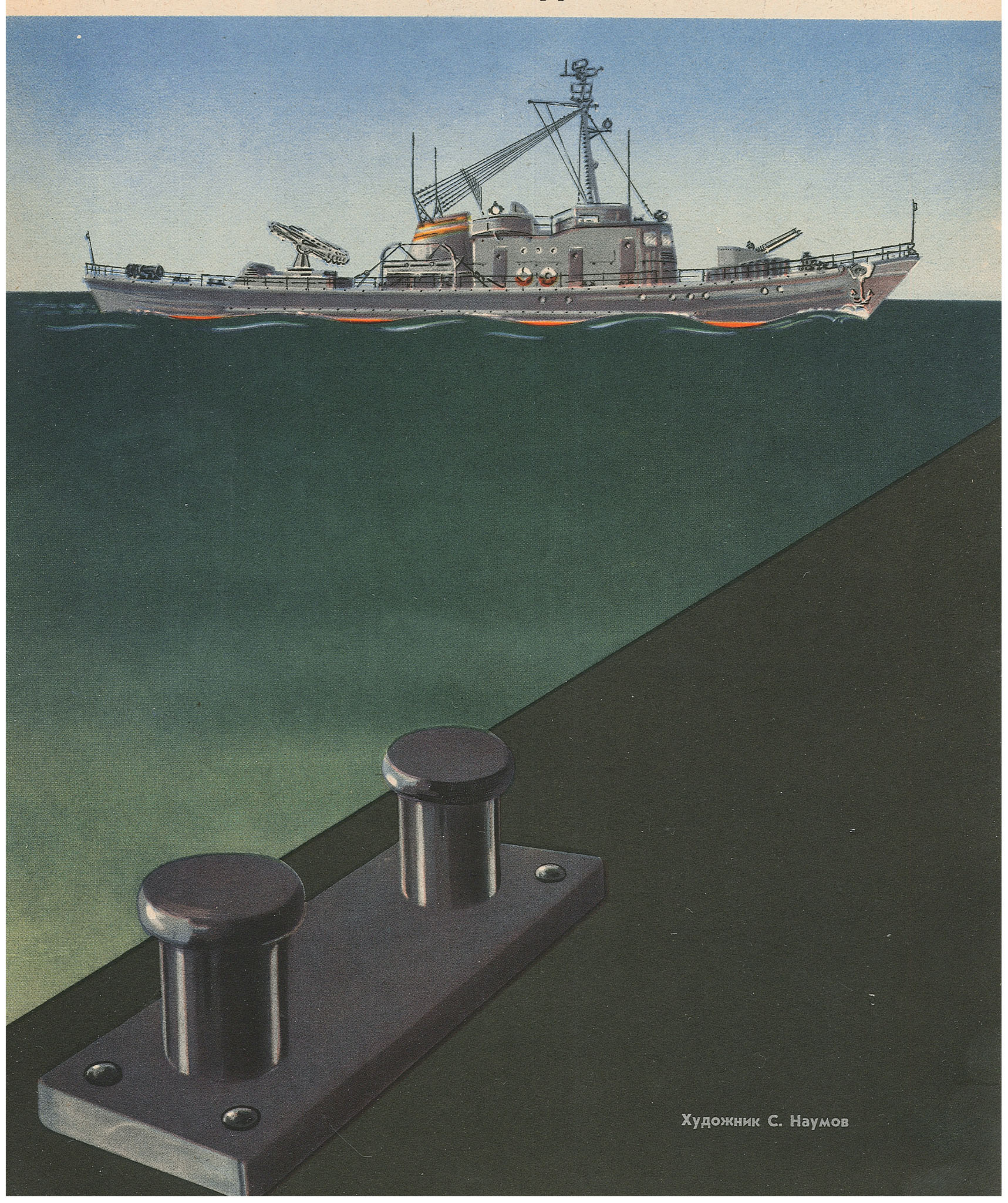


Рис. 6.

РАДИОУПРАВЛЯЕМАЯ МОДЕЛЬ КОРАБЛЯ К СТР. 8



Художник С. Наумов

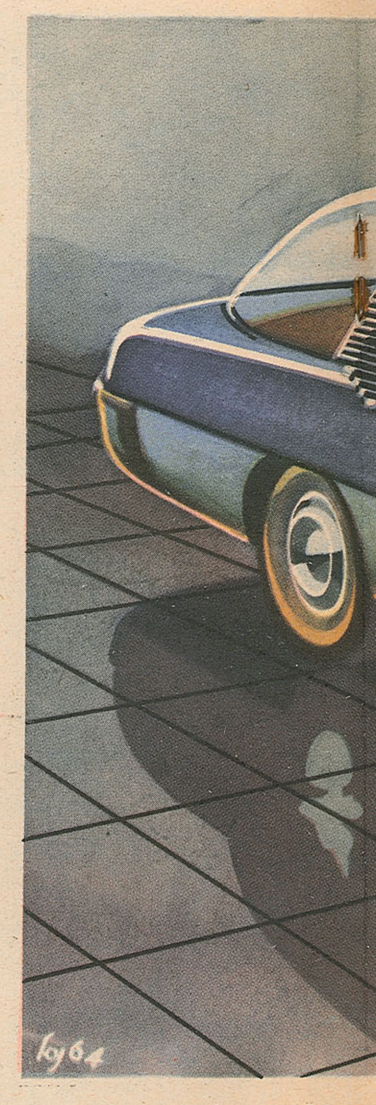
АВТОМОБИЛИ



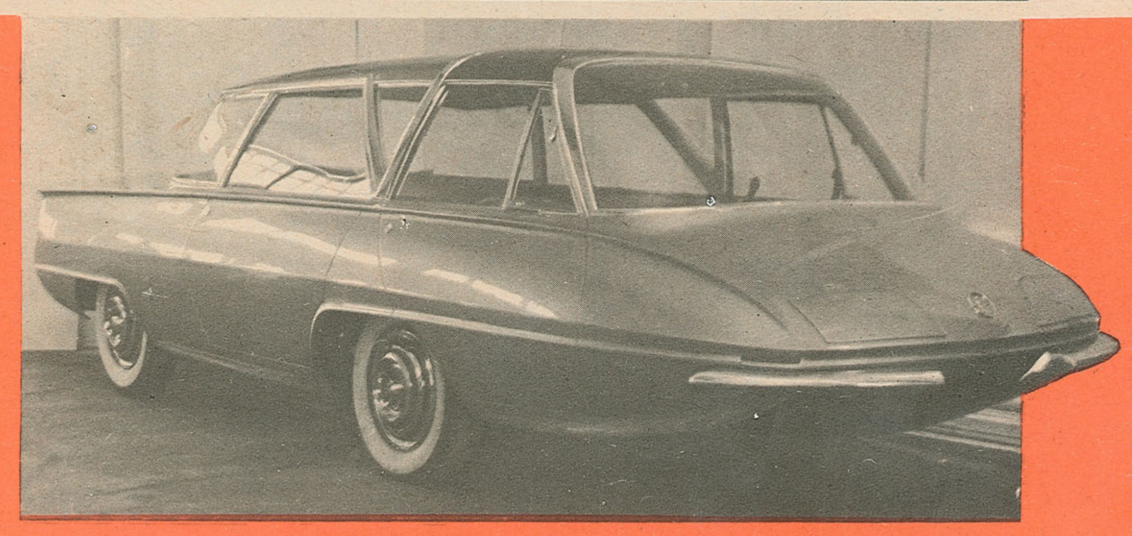
Сравнение размеров автомобилей: обычного и с выдвинутым вперед сиденьем водителя.



Экспериментальный автомобиль «НАМИ-0,13» (1952 г.).



Эскиз автомобиля «Фанта



Автомобиль-макет Тиа — «Селена» (1959 г.).



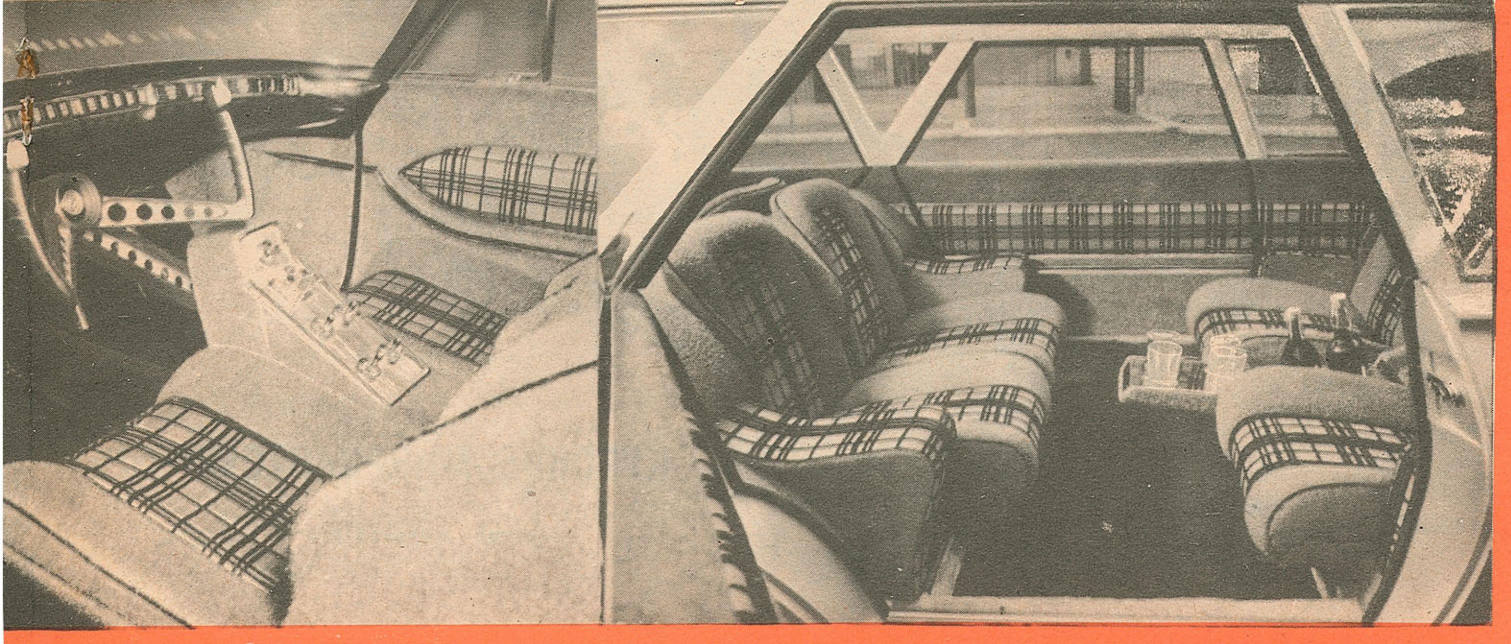
Переднее и задне

НЫЕ И ФАНТАСТИЧЕСКИЕ

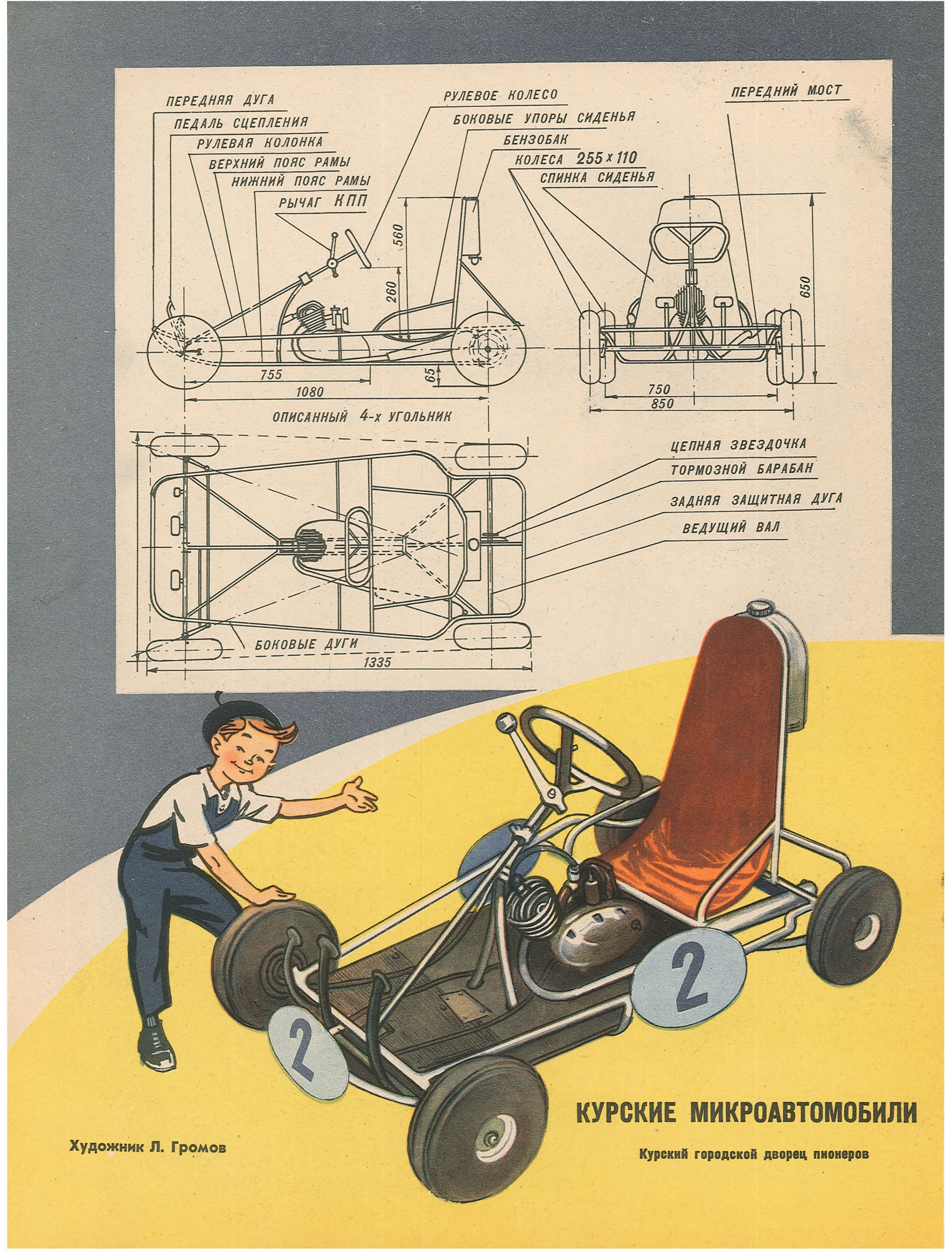
См. статью на стр. 2.

тазия».

Художник Ю. Долматовский



днее отделения «Селены».



КУРСКИЕ МИКРОАВТОМОБИЛИ

Курский городской дворец пионеров

Художник Л. Громов

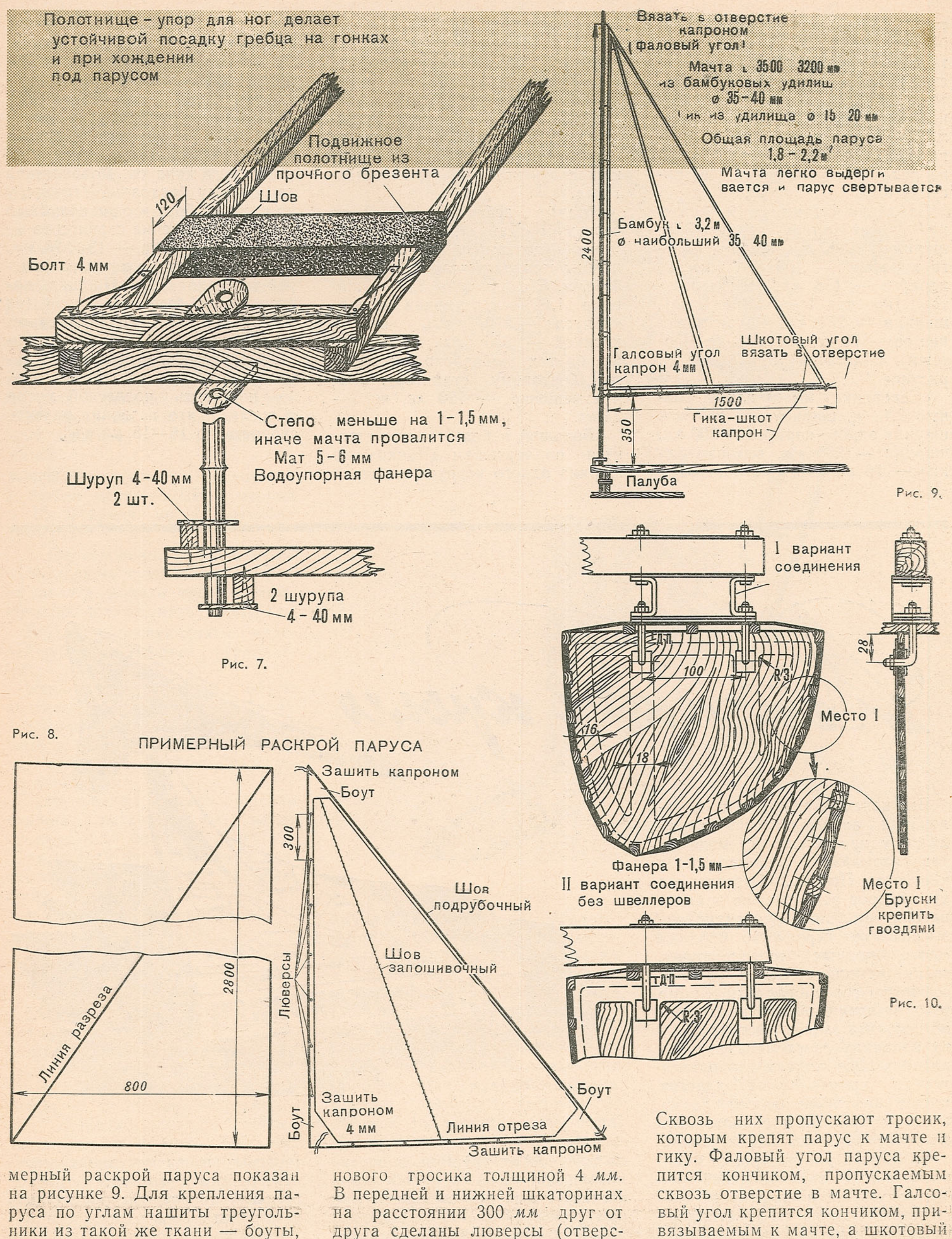


Рис. 7.

Рис. 8.

Рис. 9.

Рис. 10.

мерный раскрой паруса показан на рисунке 9. Для крепления паруса по углам нашиты треугольники из такой же ткани — боуты, в которые вшиты концы из капронового тросика толщиной 4 *мм*. В передней и нижней шкаторинах на расстоянии 300 *мм* друг от друга сделаны люверсы (отверстия, обметанные нитками). Сквозь них пропускают тросик, которым крепят парус к мачте и гику. Фаловый угол паруса крепится кончиком, пропускаемым сквозь отверстие в мачте. Галсовый угол крепится кончиком, привязываемым к мачте, а шкотовый угол — тросиком, пропускаемым

сквозь отверстие в наружном конце гика. Внутренний конец гика тросиком, пропущенным в отверстие в гике, привязывается к мачте. В качестве гика-шкота можно использовать любой тросик. Если мачта сильно изгибается, ее крепят вантами. Весло легко сделать из подручного материала по рисунку 6.

Байдарка-катамаран «Ласточка» имеет длину, равную 3 *м*, ширину — 830 *мм*, ширину одного корпуса — 168 *мм*, высоту корпуса — 158 *мм*, 16 шпангоутов (из них 4 — половинные), шпации — 231 *мм*. Водоизмещение ее — 76 *кг*, вес — 8 *кг*. Чертежи «Ласточки» приведены на рисунке 2.

«Северянка» имеет длину, равную 2,4 *м*, ширину — 850 *мм*, ширину одного корпуса — 200 *мм*, шпации — 200 *мм*, водоизмещение — 76 *кг*. Для ее постройки берут чертежи «Ласточки» и делают корпус симметричным по большим половинам шпангоутов. У нее 15 шпангоутов (4 — половинные), но вместо шпангоута 6 берется еще один шпангоут 5, поэтому по чертежам шпангоута 5 делается для каждого корпуса три шпангоута.

«Малый лебедь» делается по чертежам «Чайки», но без шпангоута 6, поэтому у него всего 14 шпангоутов, шпации равны 324 *мм*. Его длина — 3,24 *м*, ширина 1,05 *мм*, ширина одного корпуса — 270 *мм*, высота корпуса — 220 *мм*. На обоих бортах добавлено по одному бортовому стрингеру. Водоизмещение — 120 *кг*, вес — 14 *кг*.

«Большой лебедь» также строится по чертежам «Чайки», но ширина одного корпуса доведена у него до 300 *мм*, высота — до 260 *мм* и поставлен еще один шпангоут по чертежу шпангоута 6. Длина «Большого лебедя» — 5,2 *м*, шпации — по 434 *мм*. Дополнительный шпангоут делается сплошным, и на нем крепятся стойки для третьего бимса, соединяющего корпуса. Добавляется по одному бортовому стрингеру на каждый борт и один палубный стрингер. Сечение стрингеров — 8 × 15 *мм*, а киля — 15 × 25 *мм*. Палуба полностью покрыта фанерой толщиной 5 *мм*. Площадь паруса может быть различной (от 10 до 15 $м^2$) при соответственном увеличении размеров мачты и гика, с вантами и штагами. На катамаране «Большой лебедь» можно поставить подвесной мотор «Стрела», что позволит развить скорость до 16—18 *км/час*.

В. ЕРШОВ

Летающее крыло



Рис. 1.

Вы, конечно, знаете, что соревнования авиамоделистов проводятся у нас только по моделям так называмых «чемпионатных классов». Почему? Ответить на этот вопрос нетрудно: по чемпионатным моделям регулярно разыгрывается первенство мира на международных соревнованиях, звание чемпиона СССР на всесоюзных соревнованиях. Кроме того, на этих соревнованиях можно получить звание мастера спорта и звание спортсмена первого разряда. Все модели свободного полета чемпионатных классов имеют установившуюся схему с узким крылом и с хвостовым оперением, размещенным сзади.

Бесспорно, для постройки и запуска в полет таких моделей требуется умение и спортивное мастерство. Однако из-за стандартизации конструктивных форм чемпионатных моделей получается так, что от участников соревнований почти не требуется творческих усилий при выборе основных размеров и схем моделей. Между тем в арсенале наших моделистов есть немало очень интересных типов летающих моделей, работа с которыми требует большей творческой инициативы, чем работа с моделями чемпионатных классов.

Взять, к примеру, модели са-

молетов и планеров типа «летающее крыло». По этим моделям у наших авиамоделистов-любителей есть некоторый опыт. До 1953 года, пока в сетке международных рекордов числился класс моделей «летающее крыло», все рекорды по этому классу были за СССР. Однако теперь по таким моделям соревнования почти не проводятся.

Учитывая это, редакция газеты «Комсомольская правда» объявила с 15 февраля по 11 октября 1964 года Всесоюзные заочные соревнования на лучшие полетные достижения моделей самолета «летающее крыло» с поршневым двигателем. Каковы условия заочных соревнований по моделям самолетов «летающее крыло»? Давайте с ними познакомимся.

1. Соревнования проводятся в любом месте СССР в период с 15 февраля по 11 октября 1964 года.

2. Соревнования проводятся по наибольшему суммарному времени полета модели типа «летающее крыло» за пять полетов.

3. Для соревнующихся моделей устанавливаются ограничения:

допустимый рабочий объем двигателя не превышает 2,5 *см³*;

наименьший допустимый вес модели должен составлять 300 *г* на 1 *см³* рабочего объема цилиндра двигателя;

нагрузка на крыло модели должна составлять не менее 20 *г/дм²* и не более 50 *г/дм²*;

на модели не допускается применять горизонтальные поверхности, помимо крыла.

4. Соревнования проводятся:

дирекцией школы,

дирекцией станции юных техников или Дома пионеров,

местным комитетом ДОСААФ.

5. Соревнования должны проводиться в один день, в течение которого каждый участник имеет право запустить модель пять раз. Продолжительность работы двигателя — до 30 сек., максимальная продолжительность хронометрируемого полета — 180 сек. Победителем признается авиамоделист, набравший наибольшую сумму очков за пять полетов.

6. Протокол о проведении местных соревнований с указанием числа, фамилий участников, летных достижений их моделей, а также технических данных модели победителя присылают в адрес жюри заочных соревнований по адресу: Москва, Ново-Песчаная, дом 23/7, Московский авиамодельный клуб, жюри Всесоюзных авиамодельных соревнований на приз «Комсомольской правды». Материал должен быть прислан заказным письмом не позднее 15 сентября 1964 года. К протоколу надо приложить: чертеж в трех проекциях модели победителя местных соревнований (в масштабе 1/5 натуры) и фотографию модели размером не менее 9 × 12. Кроме того, должны быть указаны полетный вес модели и сведения о моделисте: фамилия, имя и отчество, год рождения, домашний адрес, место учебы или работы.

Все материалы, направляемые в адрес жюри, должны быть заверены печатью и подписаны директором школы, станции юных техников или председателем комитета ДОСААФ.

7. Жюри заочных соревнований в период с 15 сентября по 1 октября 1964 года выбирает из числа присланных материалов о летных достижениях пять лучших моделей. Их конструкторы будут приглашены на очные соревнования в Москву, где 11 октября разыгрывается очный фи-

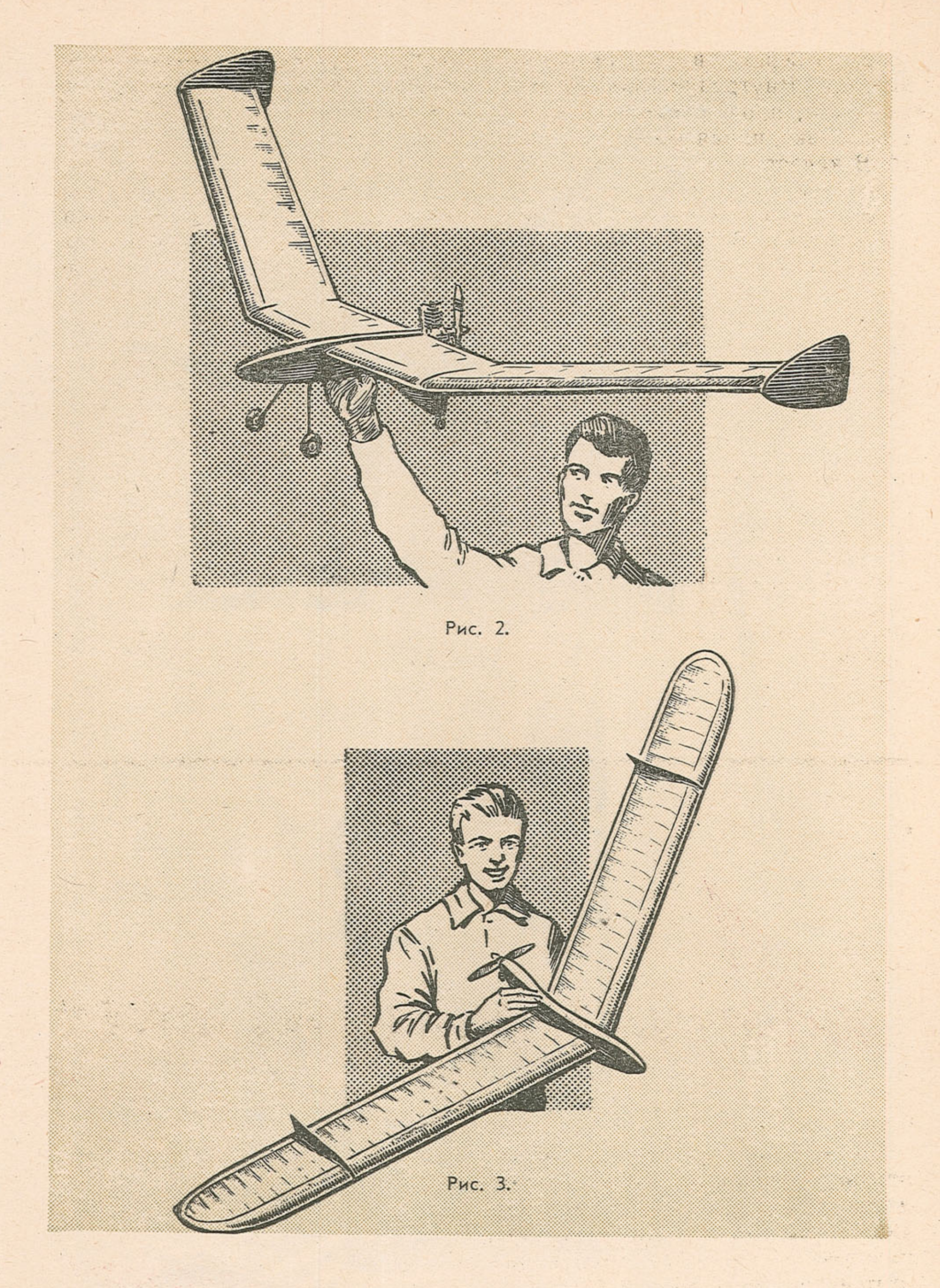


Рис. 2.

Рис. 3.

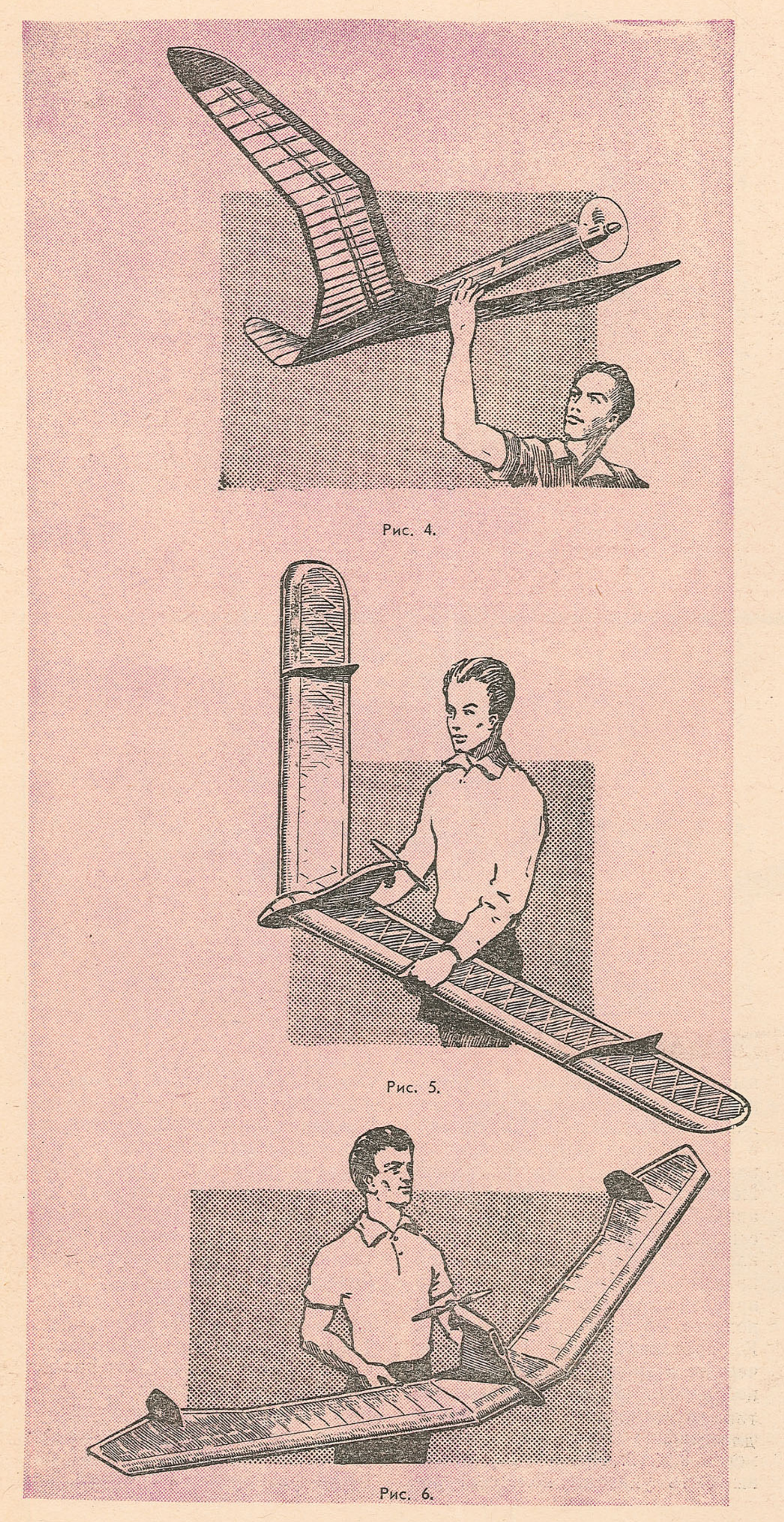

Рис. 4.

Рис. 5.

Рис. 6.

нал соревнований. Первый приз «Комсомольской правды» будет вручен моделисту, чья модель наберет наибольшее суммарное количество очков за пять полетов при финальном розыгрыше. Этот приз вы видите на рисунке 1.

Какие модели «летающее крыло» надо строить для участия в соревнованиях? Эти модели могут быть сбалансированы либо при прямой стреловидности — посредством отрицательной закрученности концов, либо при обратной стреловидности — при помощи положительной закрученности. При этом во всех случаях продольная устойчивость модели обеспечивается размещением ее центра тяжести на 16÷19% хорды относительно носка средней хорды крыла. Схемы моделей планеров и самолетов «летающее крыло» могут быть разными. Наибольшее распространение у нас и за рубежом получили модели с прямой стреловидностью. Ежегодно на международных чемпионатах свободно летающих моделей проводятся также соревнования и по «летающим крыльям» — моделям планеров, резиномоторным моделям и моделям с поршневыми двигателями. На рисунках 2—6 видно, как выглядят модели самолетов зарубежных моделистов, показавшие на соревнованиях по «летающему крылу» наилучшие достижения.

Мы видим, что большинство из них — модели с прямой стреловидностью.

На рисунке 12 даны чертежи модели с поршневым двигателем авиамоделиста Клингера (ФРГ), на которой применен двигатель объемом 2,5 *см³*. Характерной особенностью этой модели является расположение двигателя с винтом сверху крыла. Здесь же приведена форма профиля крыла этой модели.

На рисунке 10 показана другая модель с изменяющейся по размаху стреловидностью. В центроплане этого крыла стреловидности нет совсем. Такую модель построил авиамоделист Смит из США. Она неоднократно совершала устойчивые, продолжительные полеты. Характерная особенность этой модели — взлет с земли (на колесном шасси). Тянущий винт обеспечивает хорошее охлаждение двигателя. Для огра-

ничения времени парящего полета применяется парашют, открывающийся под действием миниатюрного часового механизма-таймера через три минуты после старта.

Из рисунка 4 видно, что в 1960 году авиамоделист Лонгфельд (ФРГ) занял первое место с моделью, имеющей обратную стреловидность. Наши моделисты пока мало экспериментировали с такими моделями, поэтому мы советуем вам для начала построить модель Фуллартона из Австралии, которая неоднократно демонстрировала свои хорошие летные качества. Устройство этой модели вы видите на рисунке 8.

Надо заметить, что начиная еще с 1930 года многие авиамоделисты как у нас, так и за рубежом строили спортивные модели по схеме «летающее крыло». До 1952 года Международная аэронавтическая ассоциация (ФАИ) фиксировала мировые рекорды по планерам, резиномоторным моделям типа «летающее крыло» и по моделям этого типа с поршневыми двигателями. Почти все мировые рекорды по этому классу моделей к 1952 году принадлежали советским авиамоделистам. Наилучшие достижения показала модель К. Липинского, установившая за один полет три мировых рекорда, которые так и остались непревзойденными. Продолжительность полета модели составила 3 час. 31 мин., высота — 2 813 *м* и дальность — 109 *км*. Эту модель с двигателем 2,5 $см^3$ вы видите на рисунке 9.

Советский авиамоделист М. Купфер много работал над моделями «летающее крыло». В 1950 году модель Купфера показала продолжительность полета, равную 42 мин. 15 сек., и дальность полета — 16 242 *м*. Это был рекорд, намного превысивший достижения зарубежных моделистов. Здесь, на страницах «ЮМКа», М. А. Купфер расскажет вам о проектировании и постройке моделей самолета типа «летающее крыло».

И. КОСТЕНКО, кандидат технических наук

* * *

Мне довелось работать над моделями типа «летающее крыло» много лет, начиная с 1936 года.

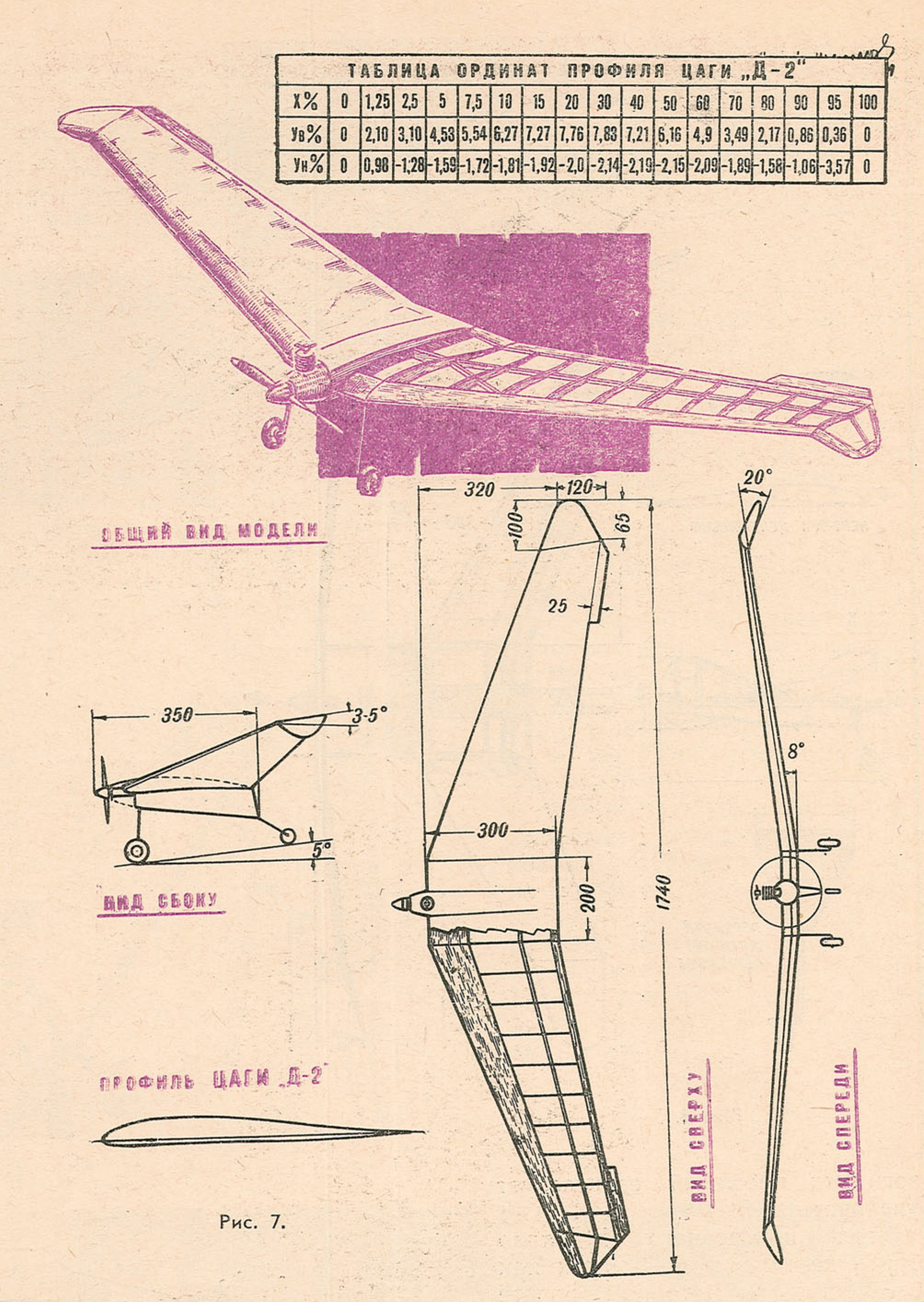


ТАБЛИЦА ОРДИНАТ ПРОФИЛЯ ЦАГИ „Д-2"

X%	0	1,25	2,5	5	7,5	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
Ув%	0	2,10	3,10	4,53	5,54	6,27	7,27	7,76	7,83	7,21	6,16	4,9	3,49	2,17	0,86	0,36	0
Ун%	0	0,98	-1,28	-1,59	-1,72	-1,81	-1,92	-2,0	-2,14	-2,19	-2,15	-2,09	-1,89	-1,58	-1,06	-3,57	0

Рис. 7.

За это время накопился изрядный опыт, которым мне и хочется поделиться с желающими принять участие в конкурсе «Комсомольской правды».

Основные конструктивные данные модели определяются условиями конкурса: при двигателе объемом 2,5 $см^3$ вес модели — 750 *г*, а площадь крыла — не более 37,5 $дм^2$. Удлинение крыла следует выбирать в пределах 7÷9. Стреловидность в плане по передней кромке можно принять в пределах 18÷25°, причем большее значение стреловидности соответствует меньшим значениям удлинения.

Особо следует остановиться на выборе профиля крыла. Вообще говоря, профиль можно брать любой, но не слишком вогнутый. Прекрасно зарекомендовал себя профиль «ЦАГИ Д-2», координаты которого приводятся на рисунке 7. Хорошие результаты дает также применение симметричных профилей.

Концы крыла должны иметь отрицательную закрутку, то есть углы атаки к концам крыла должны уменьшаться по отношению к средней его части на 3÷5°.

В случае применения профиля «Д-2» закрученность концов относительно центроплана может быть минимальной — 3÷4°, в случае применения симметричных профилей — 4÷5°, а для

вогнутых профилей ее следует увеличить до 5—7°.

Угол поперечного V надо брать не меньше 6—8°, так как бесхвостки в моторном полете склонны к спиральной неустойчивости. Вертикальное оперение лучше выполнять в виде шайб, расположенных по концам крыла. Шайбы не рекомендуется делать большими, а еще лучше обойтись вообще без вертикального оперения. Его можно заменить так называемыми «ластами».

«Ласты» представляют собой отогнутые вниз и развернутые внутрь концы крыла. Площадь «ластов» следует выбирать в пределах 10% от площади крыла. «Ласты» отгибаются вниз на 20—30° по отношению к плоскости крыла и развертываются внутрь на 15—20° по отношению к продольной оси модели. «Ласты» очень хорошо зарекомендовали себя на ряде моделей, построенных мною в 1950—1954 годах. Модели, построенные по этой схеме, очень устойчиво летали и установили ряд мировых рекордов.

На рисунке 7 дается схема модели с «ластами», удовлетворяющая требованиям конкурса «Комсомольской правды».

На концах крыла модели по задней кромке нужно сделать регулируемые закрылки, которые должны быть слегка отогнуты кверху. Отгибом закрылков вы будете регулировать развороты модели в нужную сторону. Двигатель на модели лучше располагать спереди, так как заднее расположение двигателя затрудняет запуск модели с рук. Устанавливая двигатель, следует распола-

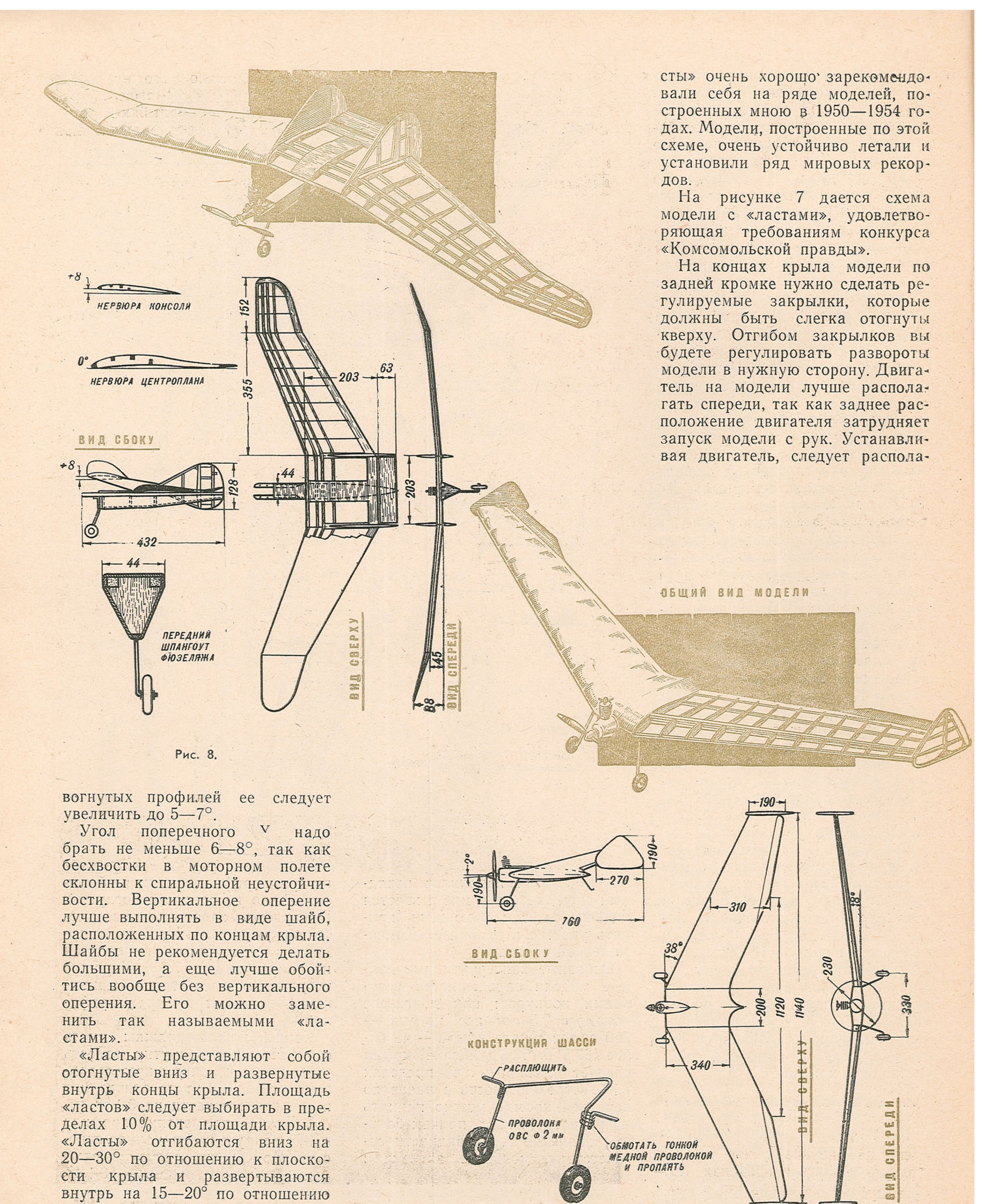


Рис. 8.

Рис. 9.

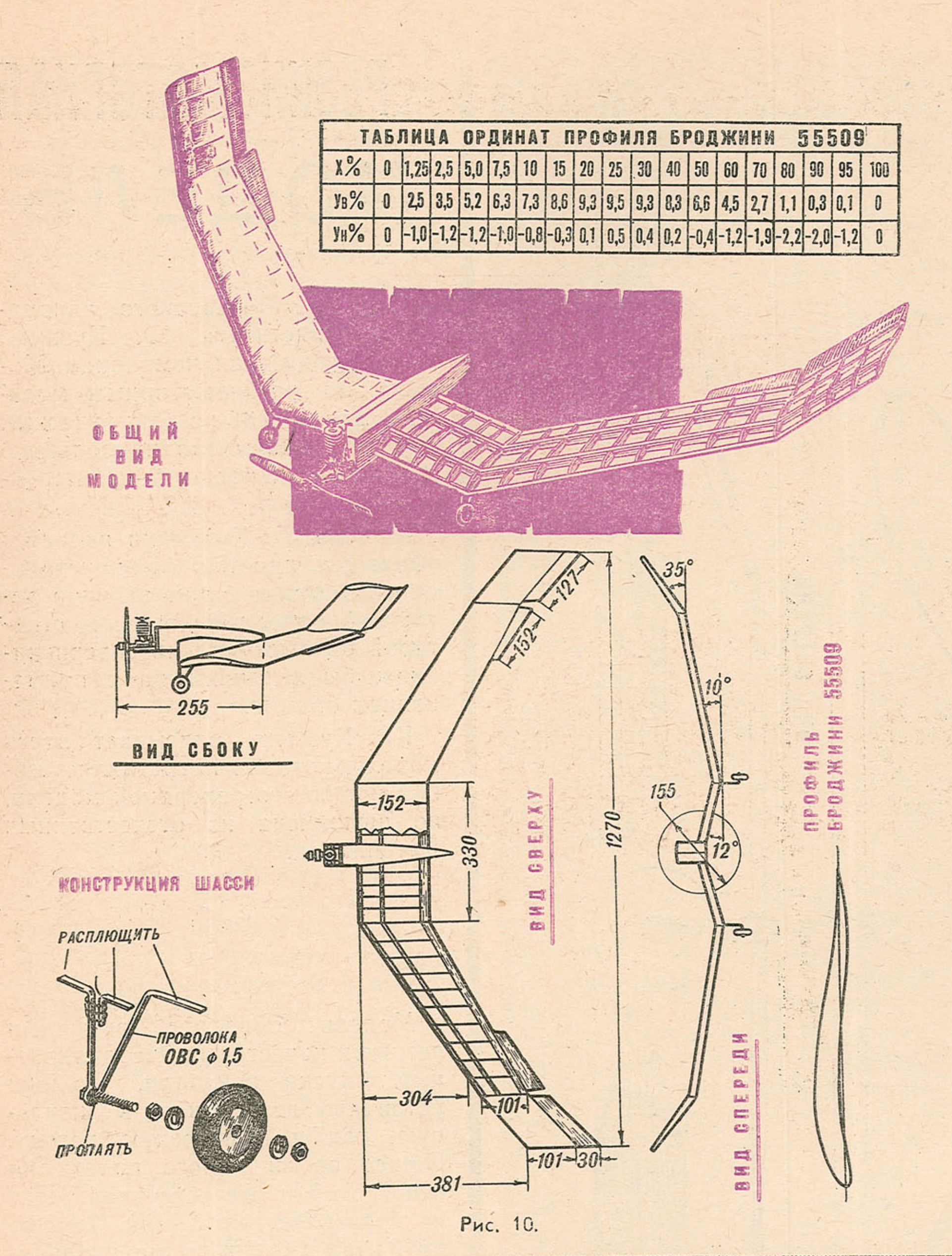


ТАБЛИЦА ОРДИНАТ ПРОФИЛЯ БРОДЖИНИ 55509

X%	0	1,25	2,5	5,0	7,5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	95	100
Ув%	0	2,5	3,5	5,2	6,3	7,3	8,6	9,3	9,5	9,3	8,3	6,6	4,5	2,7	1,1	0,3	0,1	0
Ун%	0	-1,0	-1,2	-1,2	-1,0	-0,8	-0,3	0,1	0,5	0,4	0,2	-0,4	-1,2	-1,9	-2,2	-2,0	-1,2	0

Рис. 10.

гать его поближе к передней кромке крыла, так как иначе для сохранения центровки модели придется загружать заднюю кромку. Снизу центроплана полезно сделать небольшой пилон, как показано на схеме. За этот пилон будет удобно брать модель при запусках на планирование.

Центр тяжести модели следует располагать на 16—19% длины средней хорды. При углах стреловидности 20÷25° он обычно оказывается на 45÷60% длины хорды центроплана, считая от носка. На модели, которая приведена на рисунке, центр тяжести должен лежать в пределах 170—190 *мм* от носка центроплана. Для лучшего соблюдения профиля крыла носок его нужно обтянуть плотной бумагой. Сушить крыло после обтяжки рекомендуется в специальном приспособлении для фиксации закрутки.

В качестве такого приспособления можно использовать два брусочка, которые укрепляются на ровном столе с таким расчетом, чтобы на один из них легла корневая нервюра крыла, а на другой — концевая. Брусочек под концевой частью крыла должен быть скошен по отношению к плоскости стола на угол, соответствующий величине закрутки.

Регулировка модели не представляет больших трудностей для моделиста, имеющего опыт запуска обычных моторных моделей самолета. Начинать нужно с запусков на планирование из рук, причем следует добиваться наиболее пологого планирования модели, загружая ее переднюю или заднюю часть.

Развороты модели следует регулировать отклонением закрылков. При развороте вправо нужно слегка отогнуть кверху левый закрылок, при развороте влево — правый. После запусков с рук полезно запустить модель с леера. Крючок для леера следует располагать немного впереди центра тяжести модели.

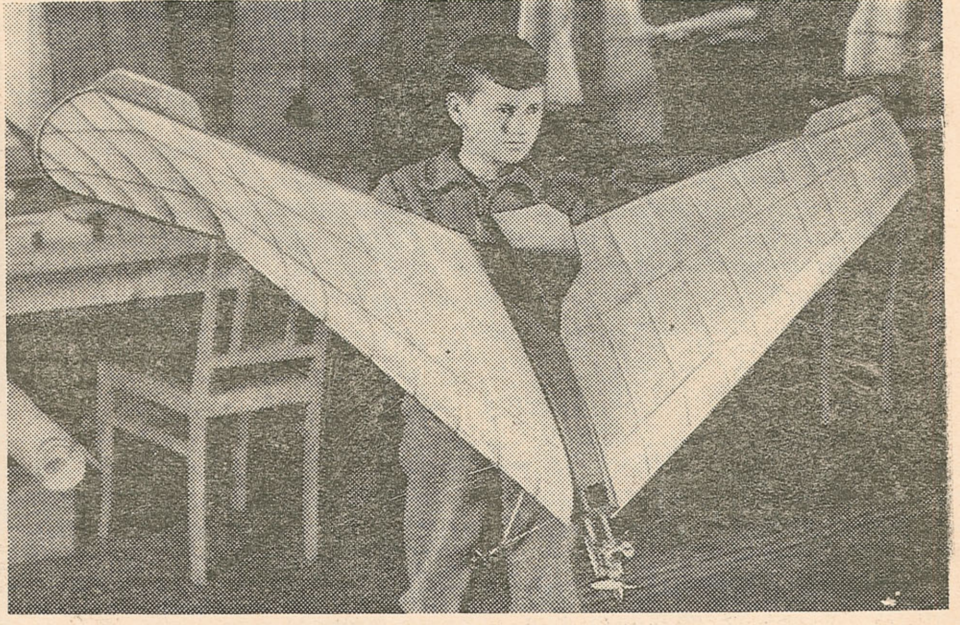


Рис. 11. Модель «летающее крыло», построенная школьниками г. Серпухова в 1964 г.

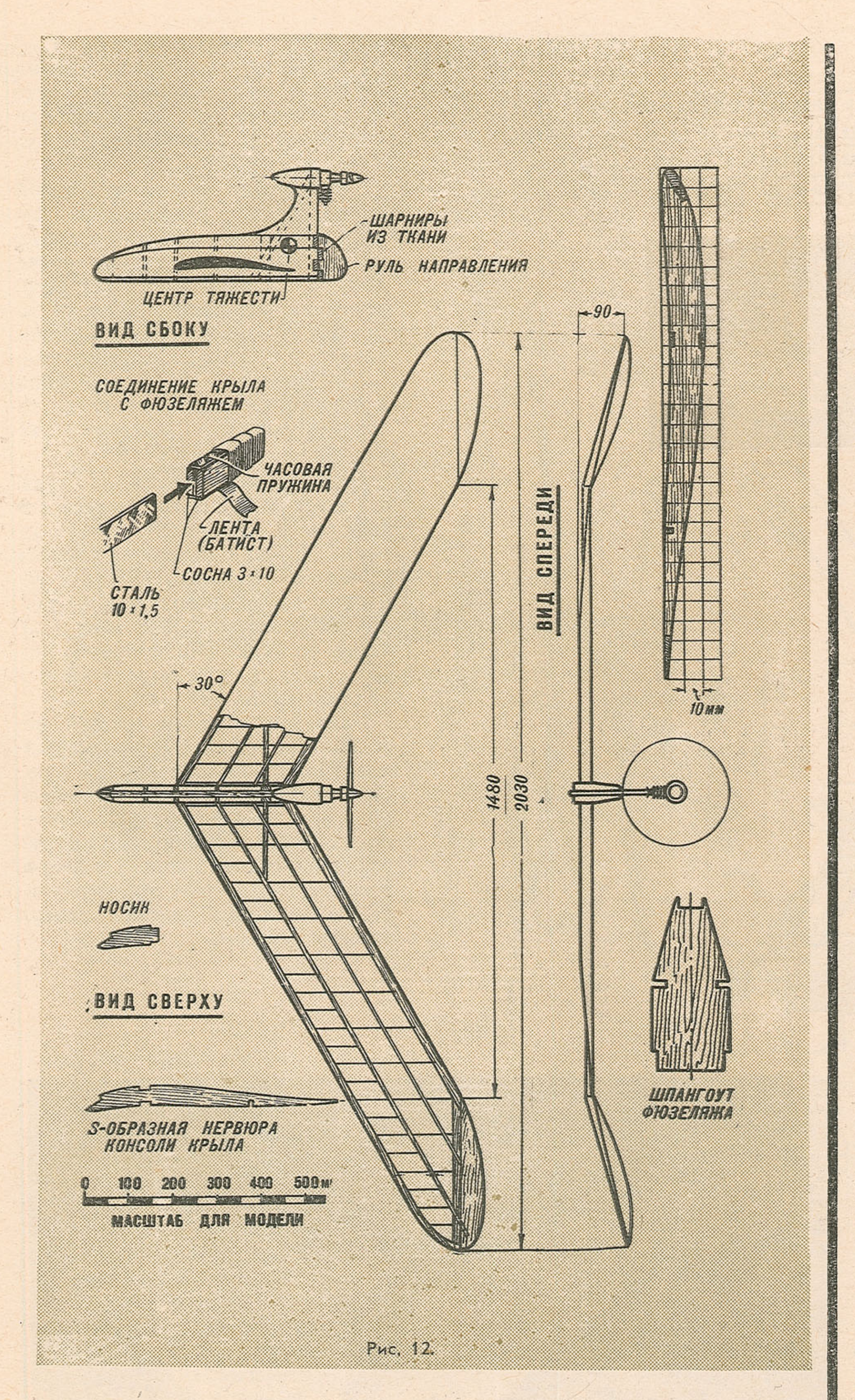


Рис. 12.

При запусках с леера модель еще раз регулируется, после чего положение ее центра тяжести и величину отгиба закрылков менять не следует.

Регулировку с работающим двигателем нужно начинать при минимальных его оборотах, постепенно увеличивая их от полета к полету. Регулировку траектории моторного полета следует производить только соответствующим наклоном оси двигателя (не трогая рулей).

Счастливых вам стартов и посадок, друзья!

М. КУПФЕР

РЕЗИНОМОТОРНАЯ МОДЕЛЬ

Студент Московского авиационного института Ю. Кузьмин в 1962 году стал чемпионом Москвы по резиномоторным моделям. Его модель во всех зачетных полетах показывала наибольшую продолжительность полета — 180 сек.

Модель Ю. Кузьмина является образцом простой по конструкции, но вместе с тем отлично летающей модели. Та модель, с которой он выступал на соревнованиях, была выполнена с применением бальзы.

Ю. Кузьмин описывает здесь модель, которая представляет собой копию его рекордной модели, но выполнена из отечественных материалов.

* * *

Модель обладает высокими летными качествами. Неоднократные запуски показали, что она устойчиво летает как в штилевую, так и в ветреную погоду. Общее время одного полета на венгерской и отечественной резине составляет от 3 мин. 15 сек. до 3 мин. 30 сек., а на итальянской резине «Пирелли» сечением 1×6 *мм* — от 3 мин. 30 сек. до 4 мин. Такое время модель показывает в штилевую погоду и без восходящих потоков. С этой моделью я выступал в пяти соревнованиях 1962 года и неоднократно показывал высокие результаты. Так, 11 марта на зимних Московских соревнованиях я занял первое место с результатом 900 очков за 5 полетов. 7 октября 1962 года завоевал звание чемпиона Москвы. При этом модель показала время:

$$160 + 180 + 180 + 180 + 180 = 880 \text{ очков}.$$

Модель проста в изготовлении и выполняется с применением наиболее доступных материалов: сосны, липы, липового шпона, фанеры, целлулоида. Если имеется бальза, то модель можно изготовить с применением этого ма-

териала. Но тогда следует увеличить в полтора-два раза основные размеры реек.

ФЮЗЕЛЯЖ. Как видно из чертежа, фюзеляж состоит из центральной части — трубки и хвостовой части ферменной конструкции. Для изготовления трубки под центральную часть фюзеляжа необходима оправка, например деревянный цилиндр, выточенный на токарном станке и хорошо обработанный. Из листа фанеры вырезается заготовка размером 130 × 630 *мм*. Длина заготовки берется немного больше длины центральной части.

Слои фанеры должны быть расположены вдоль оси фюзеляжа. Заготовка распаривается в горячей воде в течение 20—30 мин., а потом накладывается на оправку, изгибается и плотно обматывается резинкой. При этом нужно следить за расположением шва и в процессе обматывания резинкой противоположным закручиванием заготовки выпрямлять шов. После этого заготовка хорошо просушивается в течение одних суток. Когда заготовка будет скручена, приступаем к склейке шва. Поверхность оправки тщательно протирается и покрывается тонким слоем касторки. На оправку наматывается три-четыре слоя кальки. Все это необходимо для того, чтобы потом трубку можно было легко снять с оправки. Фанерная заготовка снова надевается на оправку, шов хорошо промазывается густым казеиновым клеем (можно эмалитом) и заготовка обматывается резинкой.

Когда клей высохнет, резинка срезается и полученная трубка снимается с оправки. Для этого один конец оправки зажимают в тиски и, поворачивая трубку то в одну, то в другую сторону, начинают снимать ее. После снятия трубки с внутренней поверхности ее удаляется оставшаяся калька. Необходимо с внешней стороны снять один слой фанеры и срезать на ус внешний шов. Трубка прошкуривается три-четыре раза как с внутренней, так и с внешней стороны. Изготовленная таким образом трубка должна весить 40÷45 *г*. В заднем конце трубки просверливается отверстие диаметром 7 *мм* под штырь резиномотора. Эти отверстия усиливаются с внешней стороны целлулоидными накладками. С другого, переднего конца трубки вставляется целлулоидное кольцо на эмалите. По чертежу из целлулоида толщиной 2 *мм* вырезаются два передних шпангоута, причем диаметр одного шпангоута должен равняться внутреннему диаметру. Первый шпангоут вклеивается на эмалите в трубку и опирается на ранее вставленное кольцо. Второй шпангоут приклеивается к торцу фюзеляжа, то есть к первому шпангоуту. После изготовления трубки под центральную часть фюзеляжа приступают к изготовлению хвостовой части. Сборку хвостовой части производят по чертежу бокового вида фюзеляжа на простейшем стапеле, проложив между чертежом и рейками фермы фюзеляжа папиросную бумагу. Когда клей высохнет, ферма вынимается из стапеля, а затем удаляется папиросная бумага.

Таким же образом изготовляется вторая ферма. Затем обе фермы (также с использованием стапеля) соединяются друг с другом на раскосах, образуя хвостовую часть. Все стыки заново промазываются эмалитом и после высыхания зачищаются шкуркой. По чертежу один стрингер в задней части обрезается. К нижнему стрингеру приматывается крючок из стальной проволоки диаметром 1 *мм*. После этого из липового шпона вырезаются угольники и вклеиваются на эмалите между стрингерами в задней части. Под стабилизатор изготовляется площадка. Приклеивается она по чертежу.

Трубка фюзеляжа и его хвостовая часть склеиваются между собой на эмалите. Для получения более прочного соединения в заднюю часть трубки вставляется кольцо из целлулоида толщиной 1 *мм* с предварительно прорезанными четырьмя пазами. В эти пазы входят концы стрингеров хвостовой части. Место соединения усиливается двумя сосновыми рейками. Для получения плавного перехода от трубки к хвостовой части вырезаем из чертежной бумаги накладки; они подгоняются по месту и приклеиваются.

КИЛЬ. Верхняя часть киля вырезается лобзиком из липовой пластинки размером 3 × 100 × × 125 *мм*. Если нет пластинки таких размеров, то ее можно склеить из частей. Слои пластинки следует располагать, как показано на чертеже. Полученный внешний контурный обвод киля расчаливается липовыми реечками сечением 3 × 3 *мм*. Так же изготовляется нижняя часть киля. Руль поворота вырезается отдельно и прикрепляется к килю при помощи ниточных петель. Когда обе половинки киля собраны, их приклеивают к хвостовой части фюзеляжа.

ПИЛОН. Пластинки пилона вырезаются лобзиком из липовых дощечек размером 1,5 × 30 × × 155 *мм* каждая. Слои должны располагаться под углом 45° к оси фюзеляжа. Пластины устанавливаются на фюзеляже точно по

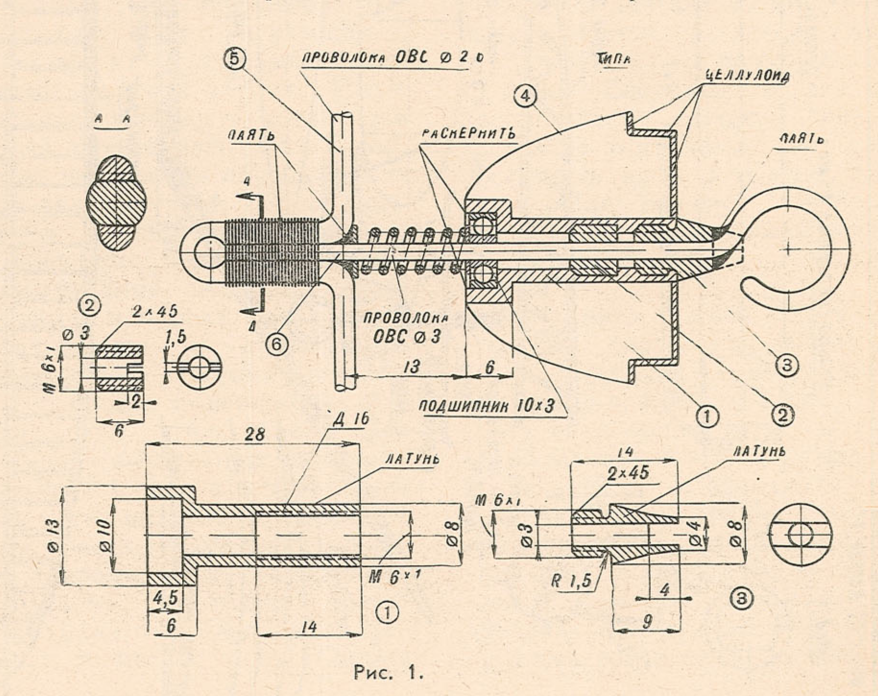
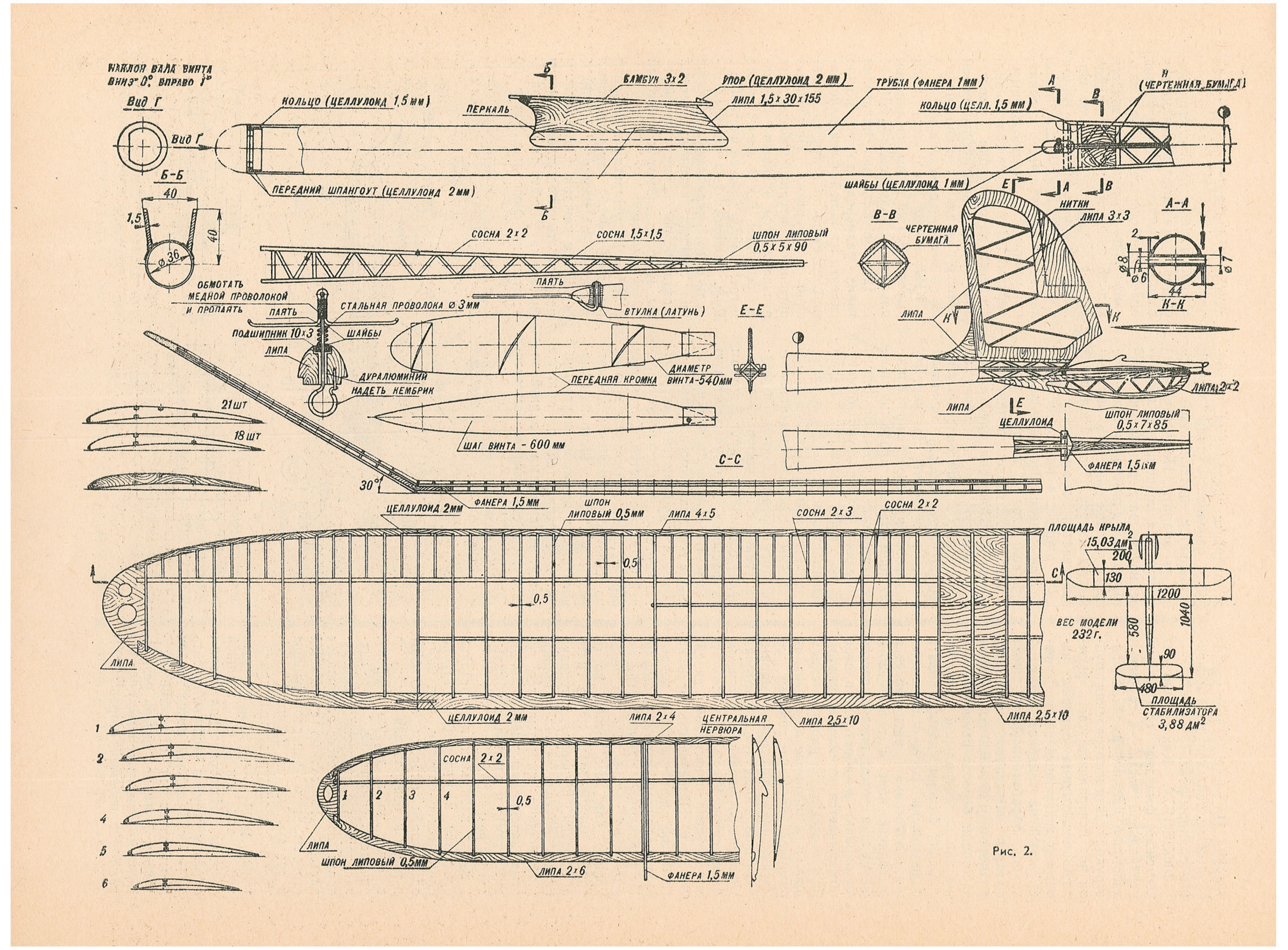


Рис. 1.


НАКЛОН ВАЛА ВИНТА ВНИЗ 0°, ВПРАВО 1°
Вид Г
Вид Г
КОЛЬЦО (ЦЕЛЛУЛОИД 1,5 мм)
ПЕРЕДНИЙ ШПАНГОУТ (ЦЕЛЛУЛОИД 2 мм)
ПЕРКАЛЬ
БАМБУК 3x2
УПОР (ЦЕЛЛУЛОИД 2 мм)
ЛИПА 1,5x30x155
ТРУБКА (ФАНЕРА 1мм)
КОЛЬЦО (ЦЕЛЛ. 1,5 мм)
ЧЕРТЕЖНАЯ БУМАГА
ШАЙБЫ (ЦЕЛЛУЛОИД 1 мм)
Б-Б
40
1,5
40
ø 36
СОСНА 2x2
СОСНА 1,5x1,5
ШПОН ЛИПОВЫЙ 0,5x5x90
В-В
ЧЕРТЕЖНАЯ БУМАГА
НИТКИ
ЛИПА 3x3
А-А
К-К
44
ОБМОТАТЬ МЕДНОЙ ПРОВОЛОКОЙ И ПРОПАЯТЬ
ПАЯТЬ
СТАЛЬНАЯ ПРОВОЛОКА ø 3мм
ПОДШИПНИК 10x3
ШАЙБЫ
ЛИПА
ДЮРАЛЮМИНИЙ
НАДЕТЬ КЕМБРИК
ПАЯТЬ
ВТУЛКА (ЛАТУНЬ)
Е-Е
ДИАМЕТР ВИНТА-540мм
ПЕРЕДНЯЯ КРОМКА
ШАГ ВИНТА - 600 мм
ЛИПА
ЛИПА 2x2
ЛИПА
ЦЕЛЛУЛОИД
ШПОН ЛИПОВЫЙ 0,5x7x85
ФАНЕРА 1,5 мм
21 шт
18 шт
С-С
30°
ФАНЕРА 1,5 мм
ЦЕЛЛУЛОИД 2мм
ШПОН ЛИПОВЫЙ 0,5мм
ЛИПА 4x5
СОСНА 2x3
СОСНА 2x2
0,5
0,5
ЛИПА
ЦЕЛЛУЛОИД 2 мм
ЛИПА 2,5x10
ЛИПА 2,5x10
ПЛОЩАДЬ КРЫЛА 15,03 дм²
200
130
1200
1040
580
90
480
ВЕС МОДЕЛИ 232 г.
ПЛОЩАДЬ СТАБИЛИЗАТОРА 3,88 дм²
ЛИПА 2x4
ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВЮРА
СОСНА 2x2
1
2
3
4
0,5
ЛИПА
ШПОН ЛИПОВЫЙ 0,5мм
ЛИПА 2x6
ФАНЕРА 1,5 мм
1
2
4
5
6
Рис. 2.

чертежу. При соединении пластин на клею с трубкой фюзеляжа надо следить (при виде спереди), чтобы пластины располагались симметрично относительно киля. Места соединения пилона с трубкой проклеиваются лентой перкаля со всех сторон. Поверх пластин приклеиваются две бамбуковые планочки. Для прочности они приматываются нитками. Хвостовая часть фюзеляжа и киль обклеиваются папиросной бумагой и три раза покрываются жидким эмалитом. Центральную часть также можно обклеить папиросной бумагой. Вес полностью изготовленного фюзеляжа не должен превышать 80 *г.*

СТАБИЛИЗАТОР. Нервюры стабилизатора изготовляются из липового шпона толщиной 0,5 *мм.* При этом нервюры вырезаются острием ножа с припуском и обрабатываются отдельно. Каждая нервюра зажимается между двумя фанерными шаблонами и по ним подгоняется ее контур с помощью надфиля. Так обеспечивается повышенная точность изготовления нервюр. Лонжерон стабилизатора имеет переменное сечение: в центре оно равно 2×2 *мм,* на конце — 4×2 *мм.* Нервюры концевой части стабилизатора вырезаются из центральных нервюр и тщательно подгоняются под длину нервюр при виде на стабилизатор в плане. Центральная нервюра вырезана из фанеры толщиной 1,5 *мм.* Она служит для крепления стабилизатора к фюзеляжу. Передняя и задняя кромки стабилизатора изгибаются по чертежу над огнем спиртовки в распаренном состоянии. После этого кромки обрабатываются ножом, напильником и шкуркой соответственно контурам сечений носовой и хвостовой частей нервюры. Лобзиком пропиливаются в кромках пазы под нервюры. В задней кромке — на глубину 2 *мм,* а в передней — на 1 *мм.*

Собирается стабилизатор на чертеже, укрепленном на ровной доске. Кромки, нервюры и другие детали укрепляются на чертеже с помощью булавок. Сборка осуществляется на эмалите. Когда клей высохнет, стабилизатор снимают с чертежа и окончательно подгоняется верхний контур поверхности. Затем все места соединений заново промазываются эмалитом. Стабилизатор обклеивается папиросной бумагой и два раза покрывается жидким эмалитом. После каждого покрытия стабилизатор надо выдержать прижатым к ровной доске. Вес стабилизатора — 10 *г.*

КРЫЛО. Крыло имеет профиль «В-7406».

Как видно из чертежа, оно состоит из центроплана и «ушей». Центроплан и «уши» изготовляются отдельно и соединяются между собой в конце сборки крыла на целлулоидных и фанерных угольниках. Нервюры крыла изготовляются так же, как и нервюры стабилизатора. Только при изготовлении нервюр крыла их надо соединить в небольшие пачки по $2 \div 4$ нервюры. При вырезании нервюры из липового шпона надо располагать слои шпона вдоль хорды. Кромки для «ушей» вырезаются из пластинки липы размером $4 \times 60 \times 220$ *мм.* Высота профиля на «ушах» постепенно уменьшается к концам. В связи с этим верхний лонжерон должен иметь переменное сечение по длине. В местах излома сечение лонжерона равно 2×3 *мм,* а по концам крыла — 1×3 *мм.* Передняя и задняя кромки центроплана и «ушей» обрабатываются в соответствии с контуром носовой и хвостовой части нервюры. В кромках лобзиком пропиливаются пазы под нервюры: в передней кромке — на глубину 2 *мм,* а в задней — на глубину 3 *мм.*

Для сборки крыла чертеж центроплана размещают на ровной доске. На чертеже располагают отдельные части центроплана, укрепляя их булавками. Собирается крыло на эмалите. После просушки все места соединений заново промазываются эмалитом. Далее центроплан обрабатывается мелкой шкуркой. «Уши» собираются аналогичным способом. К концевым нервюрам «ушей» приклеиваются липовые брусочки. После просушки клея они обрабатываются и облегчаются. Центроплан с «ушами» собирается с помощью фанерных и целлулоидных угольников. Два угольника вырезаются из фанеры толщиной 1,5 *мм,* а четыре угольника — из целлулоида толщиной 2 *мм.* Места соединений угольников с кромками и лонжеронами необходимо тщательно промазать эмалитом. Когда клей высохнет, в местах излома крыла надо поставить по одной нервюре. Для этого в нервюре, в месте расположения лонжерона, вырезается вертикальная полоска шириной 3 *мм.* Таким образом, нервюра разрезается на две части и отдельно вклеивается носовая и хвостовая часть. Крыло обтягивается папиросной бумагой. Вся обшивка покрывается тремя слоями жидкого эмалита. После каждого покрытия крыло закрепляется на ровном столе и выдерживается до тех пор, пока обшивка не просохнет и не натянется. После окончательной отделки крыло и стабилизатор закрепляются на ровном столе и просушиваются в течение пяти-шести дней. Вес крыла — 45 *г.*

БОБЫШКА винта (рис. 1) состоит из втулки *1,* вкладыша *2,* винтового фиксатора *3,* корпуса бобышки *4,* ступицы винта *5,* пружинки, двух шайбочек, подшипника и вала *6.* Корпус бобышки вытачивается на токарном станке из брусочка липы 40×40 *мм.* Слои липы следует располагать вдоль корпуса. В готовом корпусе сверлится сквозное отверстие диаметром 6 *мм* и с передней части корпуса — отверстие диаметром 12 *мм.* При сборке бобышки на вал винта надевается фиксатор. Он запрессовывается у крючка так, чтобы плоскость пропила лежала в плоскости крючка. Место соединения тщательно пропаивается и обрабатывается надфилем. Отверстие в корпусе бобышки и втулка промазываются тонким слоем клея «БФ-2». В течение 20 мин. клей выдерживается, а затем снова отверстие и втулка промазываются клеем. Собранная втулка запрессовывается в корпус бобышки. После этого необходимо дать просохнуть клею в течение трех суток. Для большей прочности вся задняя часть бобышки оклеивается целлулоидом толщиной 1 *мм.*

Вал винта изготовляется из стальной проволоки диаметром 3 *мм,* а ступица — из стальной проволоки диаметром 2,5 *мм.* Вал винта со ступицей предварительно обматываются тонкой медной проволокой и соединяются посредством пайки. Чтобы получить правильное и прочное соединение вала со ступицей, следует конец вала и ступицы в месте их соединения запилить так, чтобы получилось соединение по плоско-

стям. Затем начинается окончательная сборка бобышки винта. На вставленный в бобышку вал надеваются шайбочка, пружинка и еще одна шайбочка. Затем соединяются конец вала со ступицей, место соединения плотно обматывается медной проволокой и все хорошо пропаивается. Сборку можно считать правильной, если при полностью завинченном фиксаторе пружинка находится в свободном состоянии. После сборки необходимо проверить работу бобышки. При закрученном резиномоторе, перед тем как вставить бобышку в фюзеляж, необходимо ее полностью вывинтить из фиксатора. Под действием осевого натяжения резиномотора пружинка сжимается, и вал винта подается назад. В таком положении происходит работа винта до последних оборотов. Затем пружинка подает вал вперед. Фиксатор при этом завинчивается до предельного положения, и винт стопорится.

Особое внимание следует уделить подбору пружинки. Она должна быть не особо жесткой и по длине не менее 12÷13 *мм*. Лучше всего взять пружинку от кнопочного выключателя света или сделать из стальной проволоки диаметром 0,8 *мм*.

ВИНТ. Для изготовления лопастей воздушного винта необходимы два липовых бруска размером 30 × 45 × 135 *мм*. По одному на каждую лопасть. С чертежа на плотную бумагу надо перечертить шаблоны лопасти винта при виде сверху и сбоку. При этом внутренний конец каждой лопасти (комель) на шаблонах имеет прямоугольную форму. Шаблон, расположенный снизу, имеет бо́льшую длину, чем верхний, так как она представляет собой развертку бокового вида верхнего шаблона. Хорошо заточенным карандашом шаблоны очерчиваются на бруске. На комле каждой лопасти должны быть нанесены оси отверстия под втулку. По этой отметке на сверлильном станке точно сверлится отверстие диаметром 4 *мм*. В нее вставляется латунная втулка с внутренним диаметром 3 *мм*, внешним диаметром 4 *мм* и длиной 15 *мм*. Втулки запрессовываются на клею «БФ-2» в просверленные отверстия. Комель лопасти закругляется по общему контуру лопасти. После этого приступают к непосредственному изготовлению лопасти винта. Когда обе поверхности лопасти будут изготовлены и хорошо зашкурены, для прочности по контуру лопасти надо приклеить ниточку.

Лопасти винта три-четыре раза покрываются жидким эмалитом и полируются. Далее лопасти надеваются на крючки ступицы винта и закрепляются на них. Для этого свободные концы крючков запаиваются.

Теперь надо окончательно убедиться в правильности изготовления и точности установки лопастей винта. Для этого пружинка вала прижимается к ступице и закрепляется в таком состоянии тонкой медной проволокой. Вывертываете фиксатор, проворачивая вал винта. Когда вал будет свободно вращаться, посмотрите, какая лопасть перевешивает. Для уравновешивания лопастей надо на соответствующую ступицу напаять немного олова. Наденьте резиномотор на крючок вала винта и заправьте его в фюзеляж. Закрутите резиномотор на 50÷100 оборотов. При раскрутке резиномотора лопасти должны вращаться в одной плоскости. Винт с бобышкой весит 50 *г*.

РЕЗИНОМОТОР. Резиномотор должен весить 47 *г*. Длина невытянутого резиномотора 1 150 *мм*. Изготовляется он обычным способом. Для него используется либо круглая венгерская резина, либо наша отечественная сечением 1 × 4 *мм*.

Для того чтобы резиновые нити не слипались, их пересыпают тальком. Перед запуском модели в полет тальк необходимо удалить. Для этого резиномотор просушивается в темном прохладном месте и густо смазывается касторовым маслом. В таком состоянии резиномотор надо держать в целлофановом мешочке в темном, прохладном месте в течение 4÷6 дней.

Затем можно перейти к силовой обработке резины. Эта обработка необходима для снятия внутренних напряжений и придания резине эластичности. Для обработки резиномотор зацепляется одним концом за неподвижный крючок, а вторым — надевается на крючок дрели. Крючок дрели рекомендуется сделать из проволоки диаметром 2,5 *мм*. Обработку резиномотора надо начинать с вытягивания его в четыре-пять раз по сравнению с исходной длиной. Так надо проделать дватри раза. После этого приступаем к закрутке резиномотора. Обработку следует производить по таблице 1.

Таблица 1.

Количество закруток . . .	1	2	3	4	5
Вытяжка перед закруткой .	1,5 раза	2 раза	3 раза	4 раза	5 раз
Количество оборотов . . .	70	140	210	280	350

После каждой раскрутки касторовое масло следует растереть ровным слоем. Обработанный таким образом резиномотор упаковывается в целлофановый мешочек на пять-шесть дней, после чего он может быть использован для полетов модели. Правильно обработанный резиномотор можно заводить на 450 оборотов. Разрыв происходит примерно при закрутке на 480÷500 оборотов. Общий полетный вес модели составляет 235 *г*.

Ю. КУЗЬМИН, *мастер спорта*



Полуавтомат для намотки катушек

Этот станок будет вам полезен при выполнении намоточных работ, связанных с изготовлением катушек для различных приборов.

Намотка катушек на нем производится без участия человека. Установка же каркаса и прокладок, разделка концов проводов делается вручную.

Схему полуавтомата вы видите на рисунке 1. Состоит он из следующих основных узлов: *1* — механизма главного движения, *2* — механизма перемещения поводка, *3* — поводка, *4* — вспомогательного механизма поводка, *5* — двух двигателей с червячными редукторами, *6* — автоматического устройства.

Автомат предназначается для одноместной намотки катушек проводом диаметром от 0,075 до 0,3 *мм* с выполнением рядовых однослойных и многослойных обмоток.

Механизм главного движения служит для установки и вращения каркаса катушки.

Шпиндель получает вращение через червячный редуктор с передаточным отношением $i = 1:36$ от электродвигателя переменного тока 20—50 *вт* с $n = 1\,450$ *об/мин.*

Резьбовая оправка, закрепленная в центрах, приводится во вращение шпинделем при помощи поводка оправки, который свободно вставлен в отверстие планшайбы шпинделя. Каркас катушки закрепляется и центрируется на резьбовой оправке конусом оправки и конической гайкой.

Установка и снятие оправки производятся передвижением пиноли влево и вправо, а закрепление ее в нужном положении — винтом.

Конструкция механизма перемещения поводка выглядит так. Резьбовая оправка несет поводок и приводится во вращение диском. Регулировка сцепления между диском и приводным резиновым роликом, а также закрепление диска на валу осуществляется стопорным винтом. Диск получает вращение через редуктор от второго электродвигателя мощностью переменного тока 10 — 50 *вт* с $n = 1\,450$ *об/мин.*

Число оборотов резьбовой оправки будет зависеть от положения резинового кольца на валу, которое устанавливается по рискам. Чем ближе кольцо отстоит от центра диска, тем больше оборотов получает оправка. Например, если резиновое кольцо диаметром 30 *мм* сопряжено с диском на диаметре 180 *мм,* то за один оборот кольца, без учета скольжения, диск (оправка) повернется на

$$\frac{d}{D} = \frac{30}{180} = \frac{1}{6}\ \text{оборота},$$

где d — диаметр резинового кольца, D — диаметр зацепления.

Следовательно, поводок, укладывающий провод на катушку, пройдет путь

$$S = \frac{1}{6}\cdot t = \frac{1}{6}\cdot 2 = \frac{1}{3}\ мм,$$

где t — шаг резьбы оправки.

Таким образом, изменяя положение колец на валу относительно центра, можно производить укладку проводов диаметром от 0,075 до 0,5 *мм.*

Для более быстрой настройки станка на намотку провода заданного диаметра установку кольца на валу следует производить по рискам, которые наносятся на вал с таким расчетом, чтобы каждому делению соответствовал определенный диаметр наматываемого провода. Например, 0,075; 0,1; 0,15 *мм* и т. д.

Цену каждого деления на валу (при нанесении на вал рисок) можно определить опытным путем. Для этого кольцо нужно закрепить на валу, соединить с диском, заметить положение поводка и включить одновременно два электродвигателя, наблюдая за счетчиком оборотов. Остановив станок, когда на счетчике будет цифра 100, надо измерить путь, пройденный поводком за 100 оборотов шпинделя. Разделив путь на число оборотов, получим размер диаметра провода, который можно уложить при данной установке кольца. При этом положение кольца необходимо зафиксировать риской.

Пример. Пусть путь, пройденный поводком за 100 оборотов шпинделя, равен 25 *мм.* Тогда при таком положении кольца на валу можно уложить провод диаметром $\frac{25}{100} = 0{,}25$ *мм.*

Поводок служит для поддержания и перемещения провода при укладке его в ряд на каркас катушки.

Поводок, несущий на одном конце оси два диска, прикреплен винтами к гайке ходового винта. Диски прижаты друг к другу пружиной посредством гайки, навернутой на резьбовой конец оси. Делаются они из текстолита. Ось может перемещаться по ней в вертикальном положении и закрепляться в нужном положении в зависимости от величины фланцев—щек каркаса катушки.

Вспомогательный механизм поводка предохраняет поводок от прокручивания на ходовом винте, так как хвостовик поводка при перемещении скользит в прорези валика, закрепленного на стойках.

При движении хвостовик на своем пути встречает контакты, которые являются частью автоматического устройства.

Автоматическое устройство служит для реверсирования электродвигателя механизма перемещения поводка. Основой автоматического управления являются два реле типа «РКН», «РПН», «МКУ-48». Для одновременного включения электродвигателей служит выключатель. Двигатель вращается в одном направлении до тех пор, пока поводок *4* на винте *5* не замкнет контактную пару *3* (датчик). Как только замкнутся контактные пары, ток возбуждения реле поступит в его катушку, реле сработает, и пара его контактов замкнет (блокирует) цепь контактов включения *3.* Контакты реле замкнутся, и

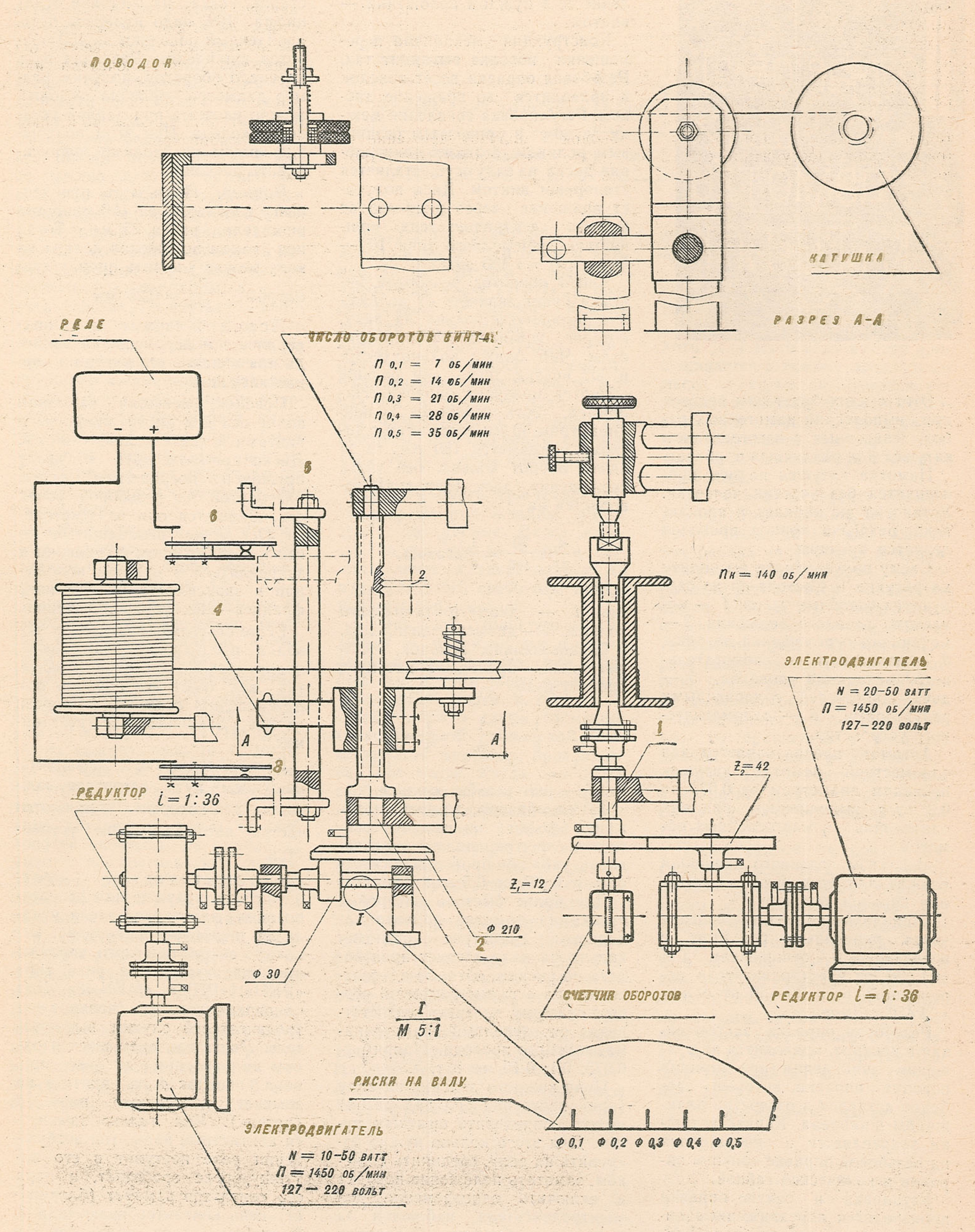

ПОВОДОК
КАТУШКА
РАЗРЕЗ А-А
РЕЛЕ
ЧИСЛО ОБОРОТОВ ВИНТА:
П 0,1 = 7 об/мин
П 0,2 = 14 об/мин
П 0,3 = 21 об/мин
П 0,4 = 28 об/мин
П 0,5 = 35 об/мин
Пк = 140 об/мин
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ
N = 20-50 ватт
П = 1450 об/мин
127-220 вольт
РЕДУКТОР i = 1:36
Z₂ = 42
Z₁ = 12
Ф 210
Ф 30
СЧЕТЧИК ОБОРОТОВ
РЕДУКТОР i = 1:36
I
М 5:1
РИСКИ НА ВАЛУ
Ф 0,1 Ф 0,2 Ф 0,3 Ф 0,4 Ф 0,5
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ
N = 10-50 ватт
П = 1450 об/мин
127 - 220 вольт

Рис. 1.

якорь электродвигателя благодаря изменению тока в обмотке получит обратное направление вращения. Он будет вращаться в этом направлении до тех пор, пока поводок *4* не разъединит контактную пару *6* (датчик). При таком положении контактов *6* ток в катушку поступать не будет, контакты реле займут первоначальное положение, и поводок через винт *5* получит направление в сторону датчика *3*. Если у вас не окажется многоконтактных реле указанного типа, то можно собрать автоматическое устройство из двух реле с 4 и 6 контактами. При включении выключателя поводок *3* получит движение от двигателя в сторону контактной пары *6* (датчика). При замыкании их поводком ток возбуждения поступит в катушки реле. Изменять направление движения двигателя при намотке можно с помощью переключателя или телефонного ключа. Эта схема собрана Эльвирой Гороховой, ученицей 9-го класса 40-й школы Свердловска.

А. КОПЫЛОВ, П. ПЕРЕПЕЛКИН

НАСТОЛЬНЫЙ ТОКАРНО-КОПИРОВАЛЬНЫЙ СТАНОК

На рисунке 1 показан общий вид настольного токарно-копировального станка. На рисунках *2*, *3* и *4* вы видите сборочный чертеж и чертежи деталей. Станок предназначается для обработки мелких однотипных деталей с фасонными поверхностями, например для изготовления ручек, отверток, леерных стоек, макетов стволов пушек для моделей судов и т. п. Станок прост в изготовлении, компактен, надежен в работе.

Станок состоит из следующих основных узлов:

основания *1*, электродвигателя *3*, станины *14*, передней бабки (корпуса подшипников) *10*, резцедержателя *15*, копировальной линейки *32*.

Все узлы станка смонтированы на деревянном основании, выполненном в форме коробки без дна. Для большей прочности всей конструкции станка основание покрывается металлическим листом *2*.

Главным движением станка является вращение шпинделя *11*. В разрезной втулке *13* при помощи винта *12* закрепляется деревянная заготовка. Движение шпинделю сообщается от вала электродвигателя *3* мощностью 100—300 *вт*, с числом оборотов 1 500 в минуту, через плоскоременную передачу со шкивами *37* и *5*.

Для наладки станка при точении на определенную скорость резания число оборотов шпинделя можно изменять путем перемены мест посадки шкивов *37* и *5*. Если необходимо увеличить число оборотов шпинделя, то шкив *5* следует насадить на вал мотора, а шкив *37* — на шпиндель. Разумеется, при этом конструкция шкивов должна быть выполнена с учетом взаимозаменяемости.

Необходимое число оборотов шпинделя для обработки материалов различной твердости и диаметров можно определить из уравнения кинематического баланса цепи главного движения:

$$П_{шп} = \frac{D_1}{D_2} = П_{эд},$$

где $П_{эд}$ — число оборотов вала электродвигателя в минуту, $Д_1$ — ведущий шкив (на валу мотора), $Д_2$ — ведомый шкив (на валу шпинделя).

Пример. Электродвигатель делает 1 500 *об/мин,* диаметр шкива — 20 *мм.* Для обработки детали на ведомом валу (на валу шпинделя) насажен шкив диаметром 60 *мм.* Определяем число оборотов шпинделя по формуле:

$$П_{шп} = \frac{D_1}{D_2} \cdot П_{эд},$$

откуда $П_{шп} = \frac{20}{60} \cdot 1\,500 = 500$ *об/мин.*

Если при изготовлении детали число оборотов не соответствует режимам обработки, то необходимо изготовить новые шкивы других диаметров.

Пустотелый шпиндель *11* при работе вращается в двух шариковых подшипниках *8*, запрессованных в корпус *10*, закрытый защитным колпаком.

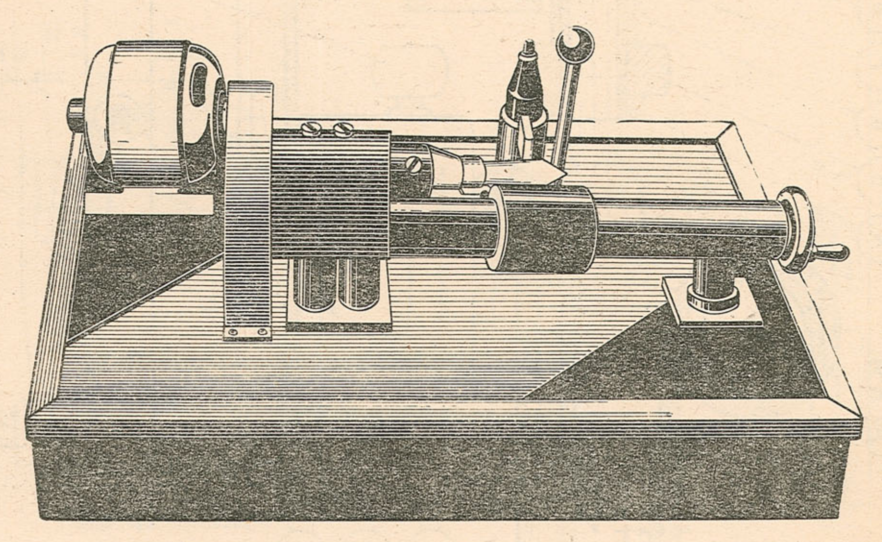


Рис. 1. Общий вид станка.

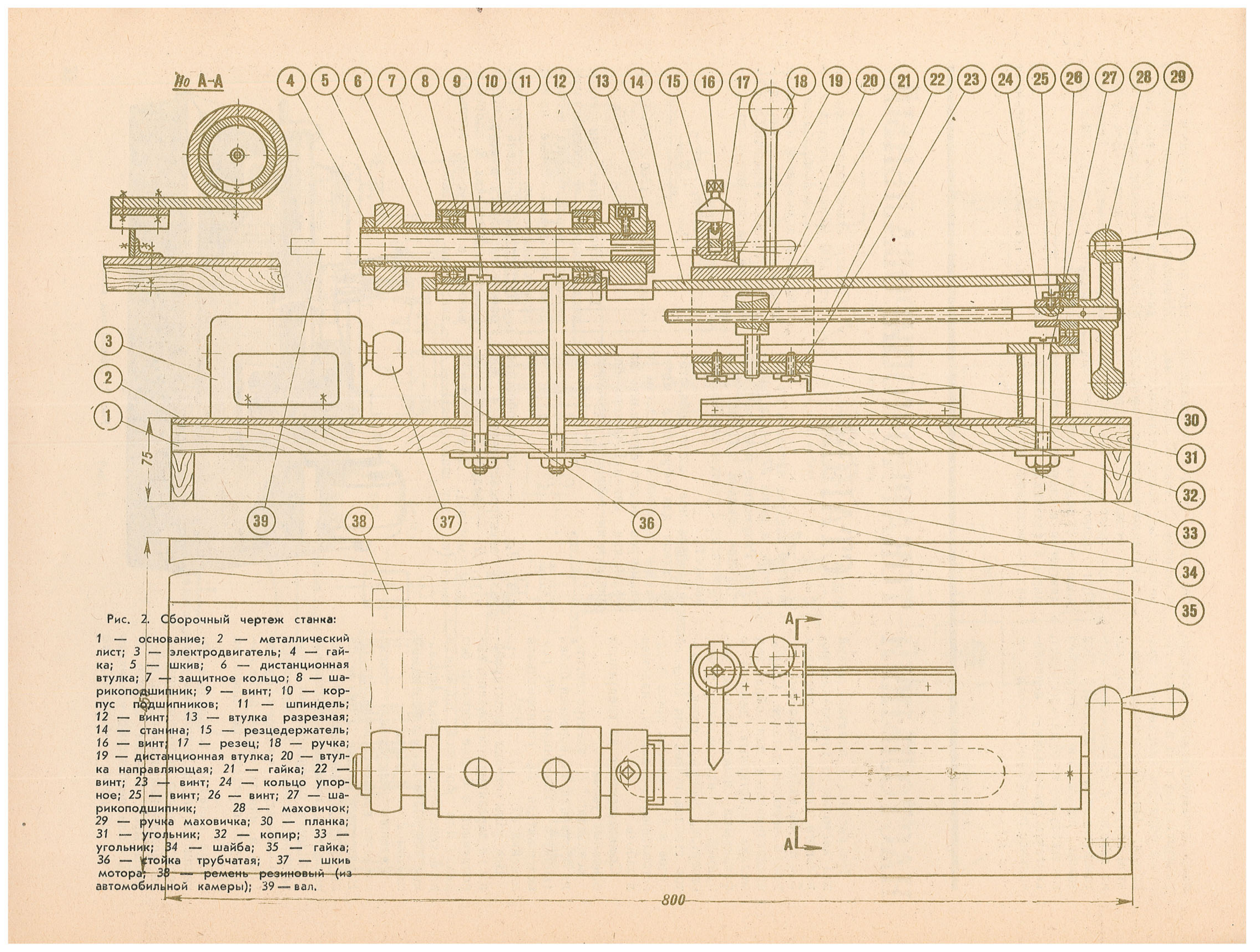


Рис. 2. Сборочный чертеж станка:

1 — основание; 2 — металлический лист; 3 — электродвигатель; 4 — гайка; 5 — шкив; 6 — дистанционная втулка; 7 — защитное кольцо; 8 — шарикоподшипник; 9 — винт; 10 — корпус подшипников; 11 — шпиндель; 12 — винт; 13 — втулка разрезная; 14 — станина; 15 — резцедержатель; 16 — винт; 17 — резец; 18 — ручка; 19 — дистанционная втулка; 20 — втулка направляющая; 21 — гайка; 22 — винт; 23 — винт; 24 — кольцо упорное; 25 — винт; 26 — винт; 27 — шарикоподшипник; 28 — маховичок; 29 — ручка маховичка; 30 — планка; 31 — угольник; 32 — копир; 33 — угольник; 34 — шайба; 35 — гайка; 36 — стойка трубчатая; 37 — шкив мотора; 38 — ремень резиновый (из автомобильной камеры); 39 — вал.

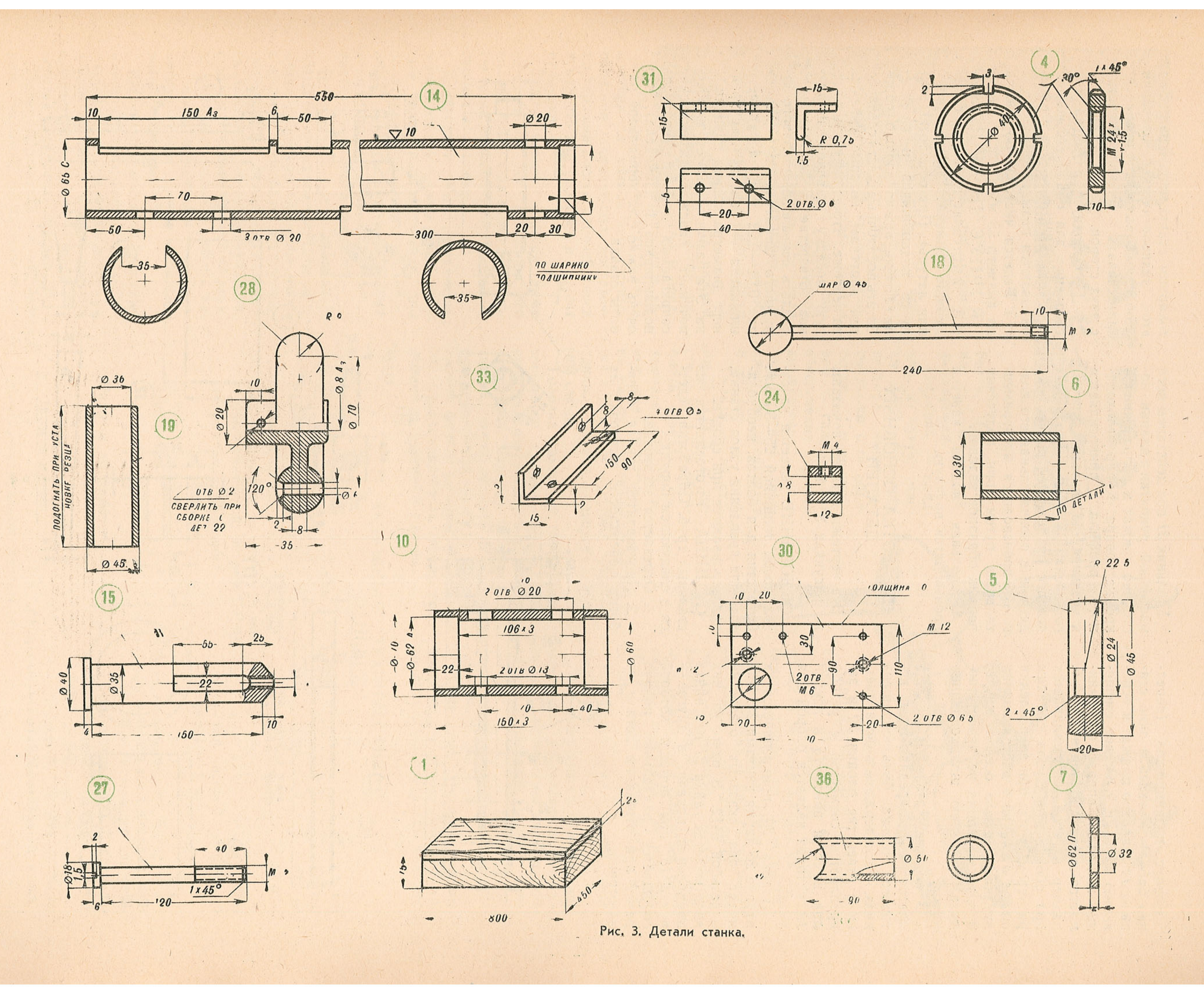


Рис. 3. Детали станка.

Корпус подшипников (передняя бабка) вставлен в окно станины *14* и прочно прижат к основанию болтами *9*. Осевое смещение шпинделя вправо воспринимается дистанционной втулкой *6*, размер которой устанавливается при сборке этого узла с таким расчетом, чтобы при закреплении шкива *5* гайкой *4* дистанционная втулка не имела осевого люфта и в то же время не препятствовала вращению шарикоподшипников.

В резцедержателе *15* закрепляется резец, передняя грань которого должна быть обращена вниз. Резцедержатель вставляется в отверстие планки *30* и закрепляется совместно с резцом при помощи винта *16* и втулки *19*, которая является опорой для резца.

Планка *30* прикрепляется к втулке *20* двумя винтами *23*. Она имеет два сквозных отверстия с резьбой М12. В одно из них ввертывается гайка *21* для винта продольной подачи, в другое — ручка *18*, при помощи которой сообщается радиальная подача резцу при отрезании детали от заготовки.

Угольник *31* под действием веса массивной рукоятки и планки постоянно прижат к направляющей кромке копира. Копир необходимого профиля прикрепляется к угольнику *33* винтами. Для изготовления партии однотипных деталей он делается по чертежу детали, а окончательная его подгонка производится экспериментальным путем при получении первых образцов изделий.

Продольная подача каретки производится вручную.

ОБРАБОТКА ОСНОВНЫХ ДЕТАЛЕЙ

Все чертежи деталей показаны на рисунках 3 и 4.

ОСНОВАНИЕ делается из сухих досок толщиной 25—30 *мм*. Отверстия для болтов, необходимых для крепления узлов станка, просверливаются при сборке.

СТАНИНА изготовляется из стальных труб. Обработка ведется в следующем порядке:

1. Отрезается заготовка.
2. Производится грубая обработка поверхности заготовки на токарном станке в центрах. Для этой технологической операции необходимо выточить пробки и запрессовать их в отверстие с двух сторон.
3. Производится разметка под сверление для обработки пазов.
4. Сверлятся отверстия и обрабатываются пазы.
5. Ведется чистовая обработка на диаметр 55 мм.

КОРПУС ПОДШИПНИКА изготовляется из стали (можно применить дюралюминий или латунь). При обработке корпусов подшипников и шпинделя *13* очень важно хорошо обработать посадочные места согласно тем допускам, которые указаны на чертеже. Чтобы получить плотную посадку шарикоподшипников, отверстие в корпусе надо сделать меньше номинального наружного диаметра подшипника на 0,01—0,02 *мм*, а диаметр шпинделя — больше внутреннего диаметра кольца подшипника. Эта разность диаметров обеспечивает надежное соединение сопрягаемых деталей (корпусов подшипников и шпинделя), что очень важно для нормальной работы станка.

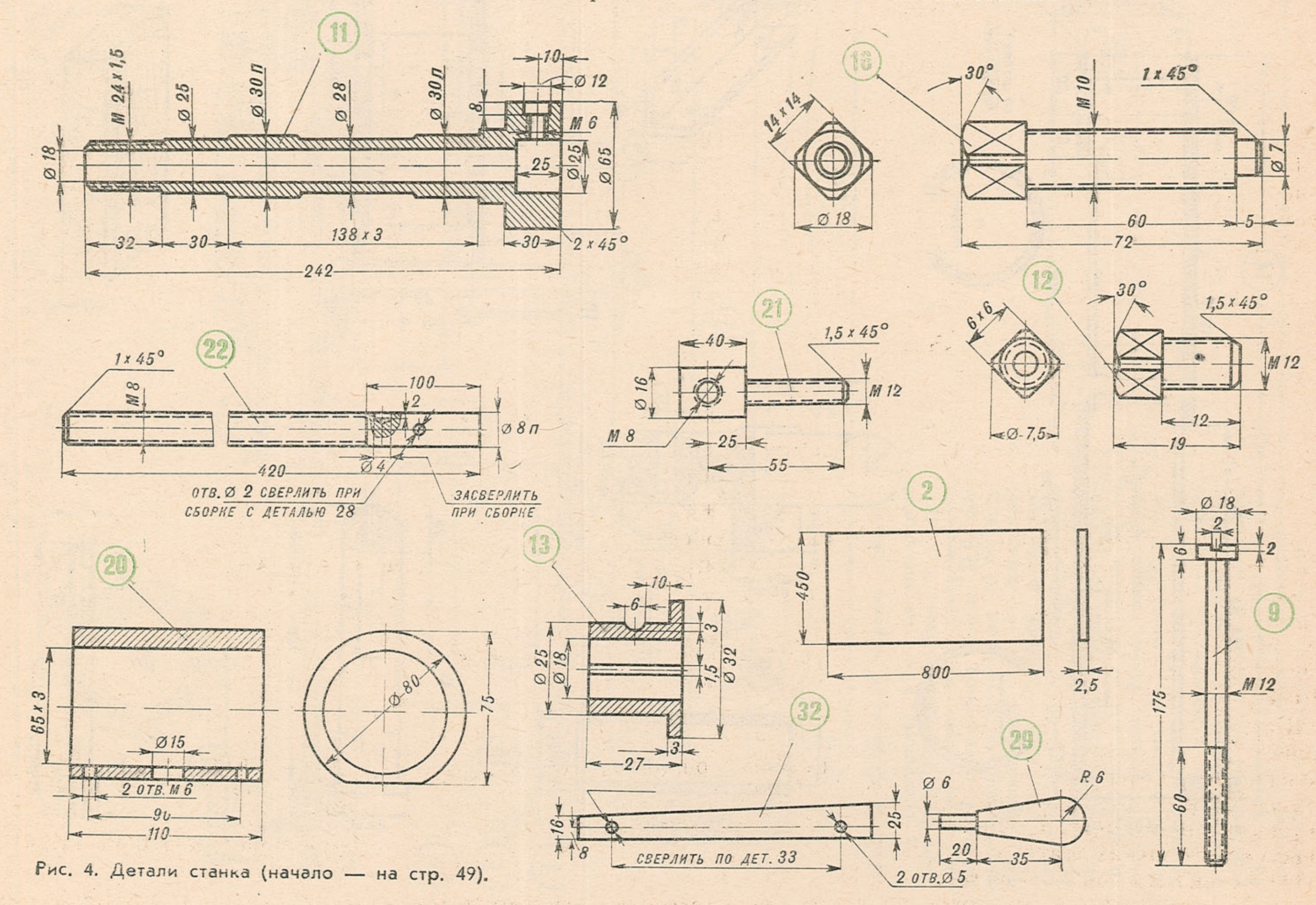


Рис. 4. Детали станка (начало — на стр. 49).



Один из последних двигателей, выпускаемых нашей промышленностью, — двигатель «Метеор» (рис. 1).

Этот двигатель имеет ряд преимуществ перед ранее выпускаемым двигателем «МД2,5».

Двигатель имеет картер, отлитый из алюминиевого сплава АЛ4. Носок картера отлит совместно с картером, благодаря чему основная деталь двигателя обладает высокой степенью жесткости. Кроме того, это способствует повышению герметичности двигателя.

Плавный переход от нижней части картера к ребристой рубашке оформлен в литье и представляет собой перепускной канал. Расширяясь в верхней части картера на высоте перепускных окон, он обеспечивает достаточно хороший доступ рабочей смеси в полость над поршнем в момент продувки.

Задняя крышка картера также изготовлена из алюминиевого сплава АЛ4. Она имеет технологический прилив, иногда используемый под штуцер.

Коленчатый вал пустотелый, имеет отсечное окно, выполняющее роль распределителя или золотника. Изготовлен из стали 38ХА, закален. Хорошая сборка вала с подшипниками обеспечивается скользящей посадкой.

В отличие от двигателей «МД2,5» «Москва» и «МД5» «Комета» двигатель «Метеор» имеет в картере бронзовую втулку, выполняющую роль подшипника скольжения, соприкасающегося с валом. Наличие бронзовой втулки улучшает условия работы вала из-за пониженного коэффициента трения между сопрягаемыми деталями.

Шатун двигателя из дюралюминия Д1-Т изготовляется штамповкой. Бронзовых или латунных втулок не имеет. Смазка шатуна осуществляется при помощи отверстия в головках шатуна.

Палец поршневой — пустотелый, стальной, термически обработан. Относительно поршня не зафиксирован.

Поршень — гладкий, из чугуна марки ХНВ, без дефлектора, имеет высокую чистоту обработки. Скомплектован с гильзой для обеспечения хорошей компрессии; зазор между этими деталями не превышает 8 *микрон.*

Гильза — из стали 30ХГСА, с высокой чистотой обработки зеркала. Выхлопное и перепускное окна перемычек не имеют, что значительно улучшает условия выхлопа отработанных газов и перепуска рабочей смеси.

Головка двигателя — из алюминиевого сплава АЛ4, имеет резьбовое отверстие под калильную свечу. Степень сжатия двигателя обеспечивается подбором регулировочных шайб из алюминиевой фольги различной толщины, устанавливаемых между головкой и буртиком гильзы.

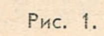


Рис. 1.

Карбюратор обычного типа состоит из диффузора, жиклера и иглы. В отличие от двигателя «МД2,5» жиклер находится не в центре диффузора, а несколько смещен в сторону. Имея кольцевую проточку и ряд радиальных сверлений, такой диффузор способствует лучшему смесеобразованию. Игла жиклера имеет мелкую резьбу, что облегчает регулировку двигателя, так как вращение иглы происходит более плавно.

Диффузор может быть сменным.

Для получения повышенной мощности разрешается пользоваться различными видами топлива, имеющими разные присадки.

Гарантийный срок работы двигателя — 6 час.

На моделях глиссеров, автомобилей и т. п. рекомендуется устанавливать на двигатель маховик.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Диаметр поршня	15 *мм*
Ход поршня	14 *мм*
Рабочий объем	2,47 *см*³
Степень сжатия	7—8 *атм*
Число оборотов в минуту с воздушным винтом диаметром 150 мм	14 000
Направление вращения	— против часовой стрелки (со стороны винта)
Сухой вес без винта	150 *г*
Зажигание	— калильное, от батареи постоянного тока напряжением до 3 *в* (в момент запуска)
Рабочее топливо	— смесь (по объему) касторового масла—1 часть (ГОСТ 6990—54);
	— этилового спирта 3 части (ГОСТ 8314—57)
Мощность серийного двигателя	0,35 *л. с.*

СХЕМА РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ

К штуцеру *1* (рис. 2) подводится топливо, дозируемое регулировочной иглой *2*. Оно распыляется воздухом, поступающим через диффузор.

В распыленном состоянии топливо (рабочая смесь) поступает через окно в валике *4* в полость картера *5*. Всасывание происходит вследствие разрежения, создаваемого в полости картера при движении поршня *6* к н.м.т. (нижней мертвой точке); рабочая смесь, заполняющая картер, сжимается и в момент, когда перепускные окна в поршне *6* и в картере *5* совместятся, поступает по перепускному каналу через продувочные окна *7* в верхнюю полость цилиндра. При этом происходит очистка цилиндра от продуктов сгорания рабочей смеси (продувка) и заполнение его свежей рабочей смесью, поступившей через перепускные окна *8*.

Во время последующего движения поршня вверх рабочая смесь, поступившая в цилиндр через окна *8*, сжимается и, когда поршень почти достигает в. м. т. (верхней мертвой точки), воспламеняется калильной свечой *9*. Газы, образовавшиеся в результате сгорания рабочей смеси, расширяются, и поршень под действием газов движется к н.м.т., совершая рабочий ход. Выпуск отработанных газов происходит в конце рабочего хода, когда поршень открывает выпускные окна *7*. Зажигание смеси производится при помощи калильной свечи, питающейся от батареи постоянного тока напряжением 2±2,5 *в* в момент запуска.

После запуска микродвигателя батарея отключается. Диаграмма фаз газораспределения приведена на рисунке 3.

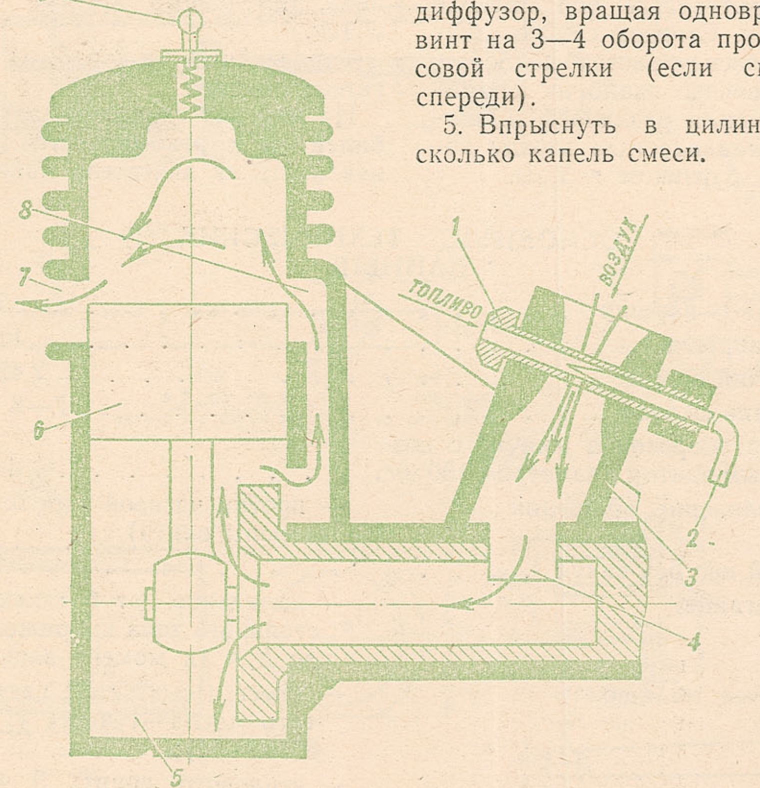


Рис. 2.

ЗАПУСК И РЕГУЛИРОВКА

Двигатель должен быть надежно прикреплен к модели.

Чтобы запустить микродвигатель, необходимо:

1. Залить топливо в расходный бачок, причем уровень жидкости при полностью залитом баке не должен превышать уровня жиклера двигателя. Бачок соединить с жиклером двигателя эластичной трубкой.
2. Установить винт на коленчатый вал таким образом, чтобы в начале фазы сжатия смеси он находился в горизонтальном положении.
3. Открыть иглу жиклера на 3—4 оборота от положения «полного закрытия».
4. Закрыть пальцем левой руки диффузор, вращая одновременно винт на 3—4 оборота против часовой стрелки (если смотреть спереди).
5. Впрыснуть в цилиндр несколько капель смеси.

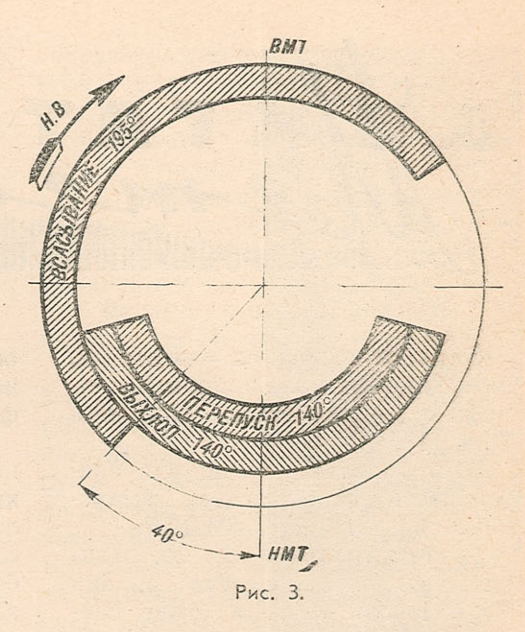


Рис. 3.

6. Подключить батарею напряжением 2—2,5 *в* к калильной свече.
7. Сделать несколько быстрых нажимов на винт в направлении против часовой стрелки. Запуск двигателя с маховиком производится шнуром.

Если двигатель хорошо отрегулирован, он немедленно заработает, и останется только отрегулировать обороты, открывая или закрывая иглу жиклера.

Если двигатель не запускается, значит мала подача топлива, нужно повторить операцию *4* и больше открыть иглу жиклера. Если двигатель дает вспышку, но не запускается, то подача топлива слишком обильна (заливает свечу); нужно прикрыть иглу жиклера и быстро вращать винт, пока двигатель не заведется.

Для подключения питания к свече необходимо один провод подключить к двигателю (на массу), а второй — к центральному электроду свечи с помощью зажима радиотехнического типа. Такой зажим облегчает отключение тока при работающем двигателе.

Перед запуском двигателя необходимо убедиться в исправности свечи. Для этого нужно свечу из двигателя вывернуть и подвести к ней напряжение таким образом, чтобы один из полюсов проводника был замкнут на корпус свечи, а другой — на центральный электрод.

При правильно подобранном напряжении в момент накала спираль должна светиться светло-красным цветом.

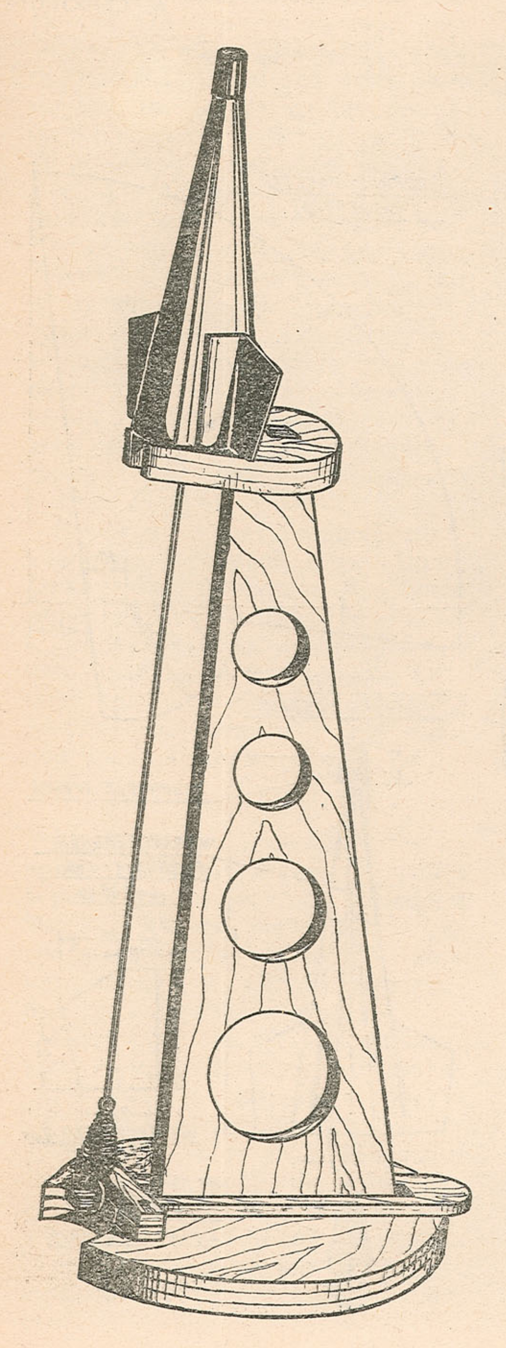
При использовании двигателя следите, чтобы в него не попадали посторонние частицы. В случае необходимости двигатель надо тщательно промыть внутри смесью минерального масла с бензином (свеча при этом должна быть вывернута). Перед установкой двигателя на модель его необходимо предварительно запустить на 20—30 мин. на обычной смеси.

После работы двигателя на рабочей смеси, имеющей присадку (нитрометан, ацетон и др.), для предотвращения коррозии деталей следует двигатель промыть обычной рабочей смесью, которая указана в разделе «Технические данные».

При установке микродвигателя на моделях глиссеров, автомобилей и т. п. и эксплуатации его с маховиком он не должен работать более 1—2 мин. без обдува. Не рекомендуется без надобности производить разборку микродвигателя.

Н. КАМЫШЕВ, М. КАЧУРИН

РАКЕТА С КАТАПУЛЬТОЙ



СТАРТОВАЯ УСТАНОВКА

Вы можете запустить инерционную ракету даже в комнате. Ракета состоит всего лишь из 5 деталей, изготовленных из фанеры.

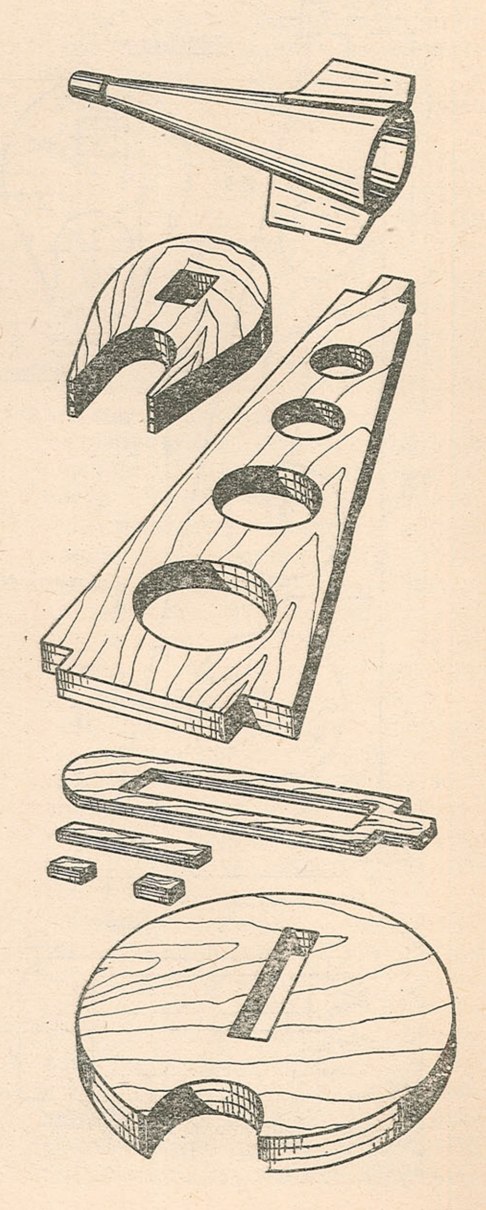
Деталь 1 — круглое основание, выпиливается из фанеры толщиной 10 *мм*. Его радиус равен 55 *мм*. Впереди — круглый вырез радиусом 15 *мм*. Здесь прибивается спусковое устройство, состоящее из двух кусков фанеры толщиной 3 *мм*. Сверху прибивается двумя маленькими гвоздиками на клею поперечина размером 40 × 5 *мм*. В середине ее выпиливается прямодольное отверстие 50 × 10 *мм*. Сюда вставляется стойка (деталь 3).

Деталь 2 — крючок спускового устройства. Он выпиливается из фанеры по размерам, указанным на чертеже. Эта деталь надевается на стойку закруглением назад.

Деталь 3 — стойка установки. Она имеет четыре отверстия радиусами 10, 15 и 20 *мм*.

Деталь 4 — верхняя площадка. На ней устанавливается ракета. Квадратным отверстием она вставляется в верхний шип стойки (деталь 3). Выпиливается из фанеры толщиной 10 *мм*.

Стартовую установку нужно собрать. Для этого прибейте к детали 1 спусковое устройство, смазав его предварительно клеем. Затем на клею вставьте стойку



(деталь 3). На стойку наденьте спусковой крючок (деталь 2). Квадратный выступ стойки вставьте в отверстие спускового устройства. Он должен легко двигаться на стойке вперед и назад. На верхний конец стойки на клею наденьте верхнюю площадку.

Стартовая установка готова. Ее можно окрасить алюминиевой пудрой, разведенной цапонлаком или бесцветным быстросохнущим лаком.

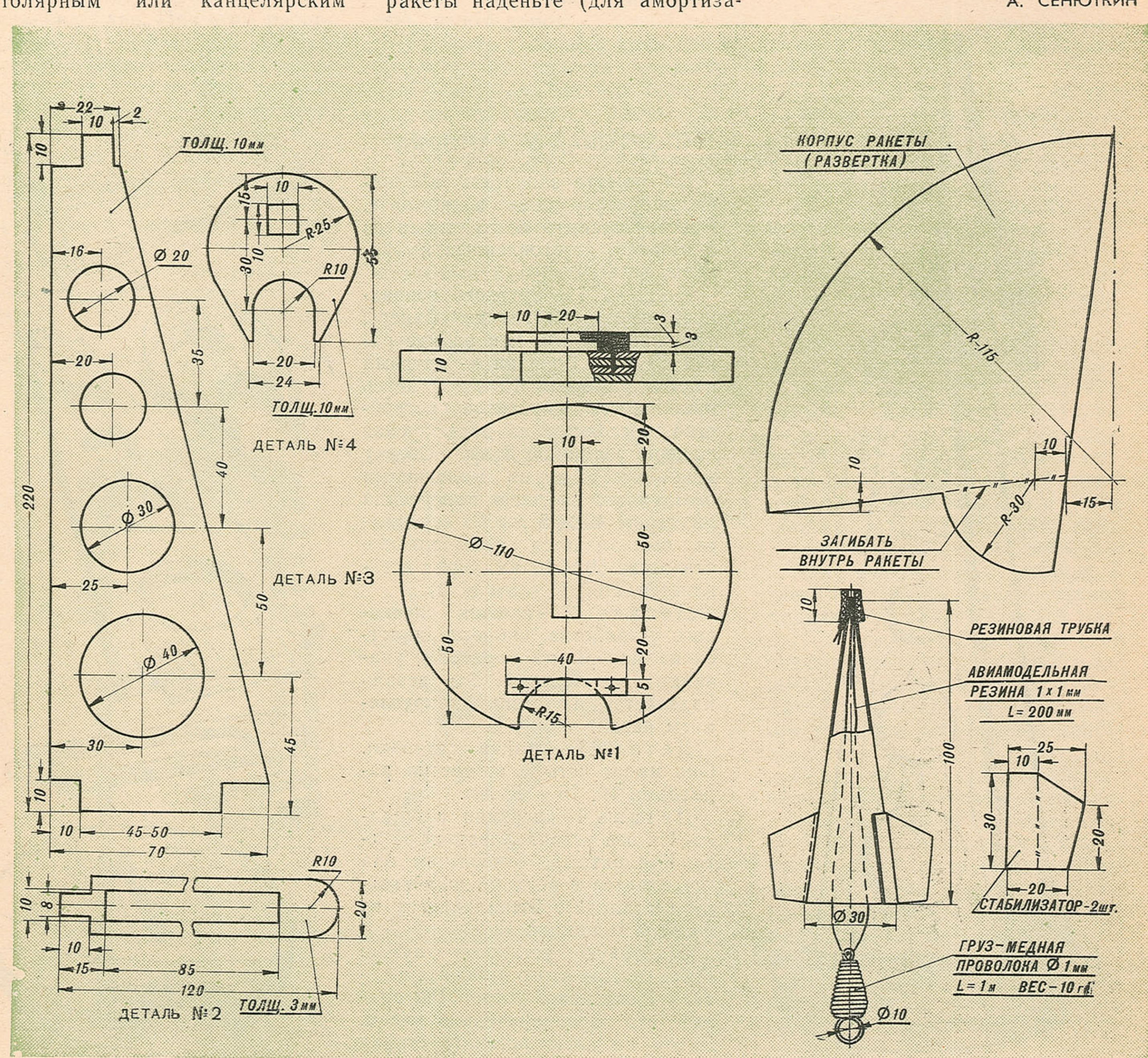
РАКЕТА

Из чертежной бумаги вырежьте выкройку ракеты и склейте ее столярным или канцелярским клеем. На токарном станке или рубанком изготовьте стапель. Длина конуса стапеля 90 *мм*, толщина у основания 30 *мм*. Для двигателя возьмите отрезок авиамодельной резинки сечением 1 × 1 *мм*, длиной 200 *мм*. Грузик изготовьте из медной проволоки длиной 1 *м*, толщиной 1 *мм*. На конце проволоки сделайте петлю (по рисунку) и плотно, виток к витку, намотайте на нее оставшуюся часть проволоки; нижняя петля должна быть больше верхней. В верхнюю, маленькую петлю вставьте резинку и завяжите концы. Эти концы нужно изнутри ракеты с помощью куска проволоки вытянуть наружу, чтобы узел вышел из ракеты. На острие ракеты наденьте (для амортизации при ее падении) кусок резиновой трубки длиной 10—12 *мм*.

Снизу к ракете приклейте два стабилизатора. Теперь большую петлю грузика надо надеть на конец спускового устройства. Резинка должна быть в середине отверстия этой площадки. Если вы оттянете назад спусковой крючок, то освобожденный грузик с резинкой войдет внутрь ракеты, увлечет ее, и она летит кверху. Если натяжение нитей резинки слабое, то, сняв резиновую трубочку с носа ракеты, вытяните их еще немного и вновь наденьте трубку.

Ракету желательно окрасить в яркий цвет.

А. СЕНЮТКИН





На голубом фоне воды едва заметно колышется рябь. Справа и слева на воде плавают ряды буйков, впереди из таких же буйков установлено несколько ворот. Модель, точно попавшая в центральные ворота, получает 10 очков.

На старт вызывается Саша Митиулин. Он ложится на пирс, опускает свою подводную лодку в воду, направляет ее в центральные ворота, выпускает из рук. Заработал гребной винт, лодка плавно и быстро скрывается под воду. Все — судьи и ребята — затаив дыхание ждут, где она всплывет. Лодка всплыла за центральными воротами. Хронометристы дают ей отличную оценку, а судьи присуждают 10 очков за снайперскую точность и плюс десять очков за скорость. Саша занял первое место на Московских городских соревнованиях морских моделистов среди младших школьников в 1963 году.

В чем же секрет хорошей мореходности подводной лодки Саши Митиулина? Элементы хорошей мореходности лодки заложены в ее конструкции, в качестве ее изготовления, в правильном подборе гребного винта, в хорошей регулировке модели и достаточной тренировке моделиста.

Корпус лодки изготовляется из прямоугольного бруска мягкого дерева (сосны, осины) размером 50×75×800 *мм*. На одной стороне бруска нанесите чертеж корпуса лодки (вид сбоку) по размерам, указанным на чертеже.

Профиль шпангоутов, указанных номерами, при обработке проверяйте шаблонами из фанеры. Скопируйте шаблоны на кальку и наклейте ее на фанеру. После просыхания клея выпилите шпангоуты лобзиком. После проверки корпуса шаблонами зачистите его шкуркой и загрунтуйте жидкой нитрошпаклевкой в один слой.

Изготовьте рули, гребной винт, кронштейн винта из жести или листовой латуни толщиной 0,5 — 1 *мм*. Все эти детали указаны на чертеже. Баллеры (оси) рулей сделайте из стального прутка, втулки для них — из медной или алюминиевой трубки. На втулке напилите напильником риски. Баллеры рулей должны входить во втулку очень плотно, иначе рули будут произвольно проворачиваться.

Просверлите в корпусе лодки по чертежу отверстия для втулок рулей. Затем смажьте трубки нитрошпаклевкой и вбейте их в отверстия корпуса со вставленными в них баллерами рулей. Разрезы для перьев рулей на концах баллеров пропилите шлицовкой, зачистите их напильником. Перья руля припаиваются после окончательной отделки корпуса.

Передний крючок для резинового двигателя изготовьте из стальной проволоки сечением 3 *мм*. Гребной винт начинайте изготовлять с отверстия для вала. Лопасти согните, как показано на чертеже. Вал гребного винта изготовьте из проволоки толщиной 2 *мм*. Один конец вала расплющите молотком. Плоскость зачистите, а излишки отрежьте. Вставьте вал в отверстие гребного винта вала, припаяйте к винту его плоский конец.

Кронштейн гребного винта, вырезанный из жести, согните так, чтобы на его середине получилось отверстие для гребного вала. Вал в отверстии должен вращаться совершенно свободно. Лапки с отверстиями для шурупов кронштейна должны плотно прилегать к корпусу лодки. Сделайте из жести одну-две шайбочки-подкладки, наденьте их на гребной вал. Затем вставьте вал в кронштейн и согните кольцо для резинового двигателя.

Теперь можно загрузить корпус.

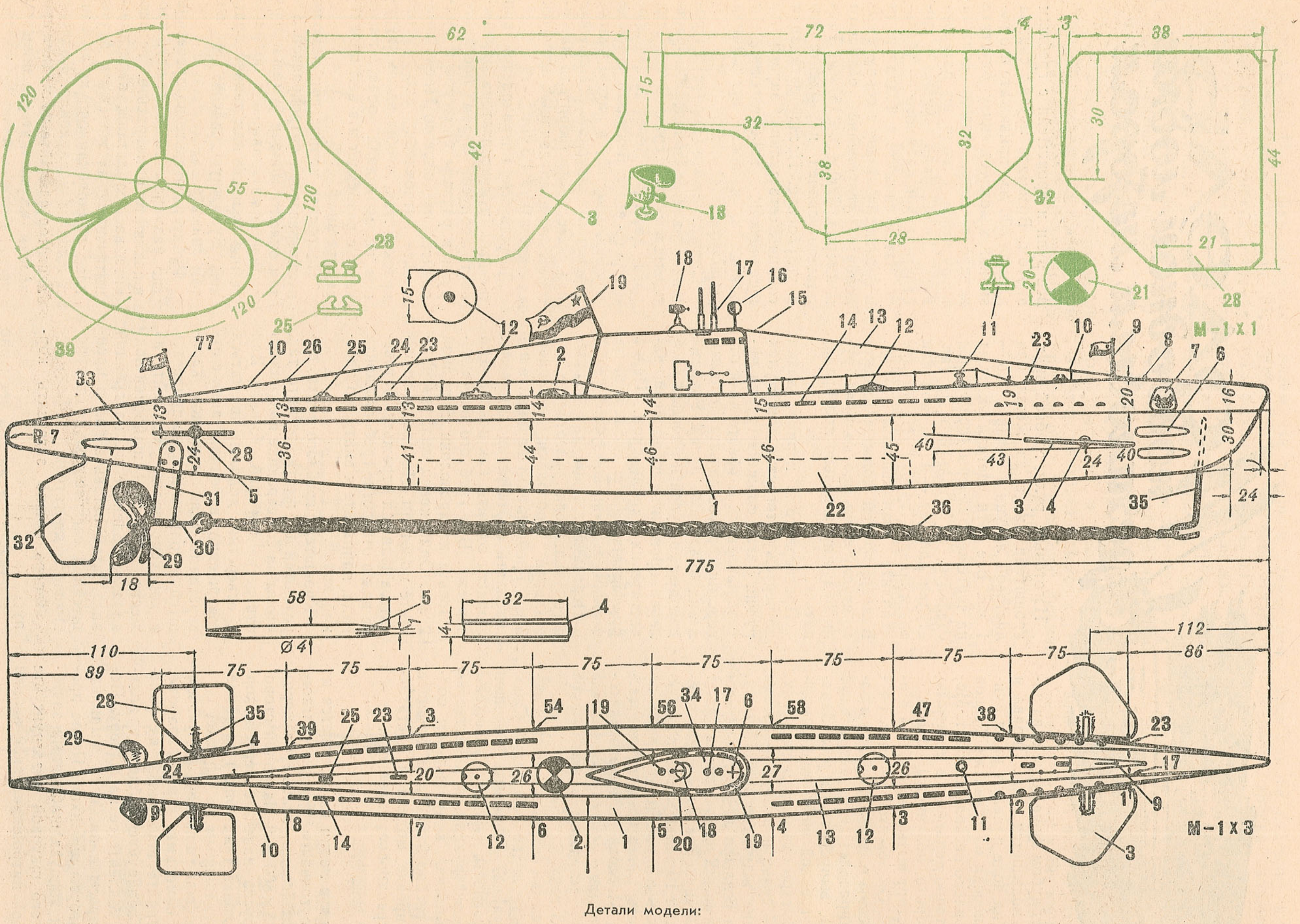
Поставьте на модель временно все рули и кронштейн с гребным винтом. Возьмите прутик свинца длиной 300 *мм*, привяжите его резинкой к корпусу снизу, опустите корпус в воду. Модель должна погрузиться в воду по ватерлинию. Если мало свинца — добавьте, слишком много — убавьте. Затем снимите с модели рули и кронштейн. Внизу в корпусе выдолбите углубление размером примерно 300×15×15 *мм*. Расплавьте свинец и вылейте его в углубление. После остывания свинца место заливки заровняйте шпаклевкой, перемешанной с опилками, и после просыхания зачистите.

Прошпаклюйте корпус нитрошпаклевкой, разбавленной растворителем до средней густоты, раза два-три. Через день прошкурьте его с бензином вначале крупнозернистой, а затем мелкозернистой шкуркой. Наклейте при помощи растворителя ватерлинию из целлулоидных ленточек сечением 0,5×1,5 *мм*.

Загрунтуйте нитрокраской при помощи пульверизатора поверхность корпуса. Затем поставьте рули в разрезы баллеров и припаяйте их оловом. Лапки проклейте нитроклеем или густой краской так, чтобы вдоль шурупов не проходила вода, иначе корпус разбухнет и в нем появятся трещины.

Покрасьте корпус при помощи пульверизатора нитрокраской. Затем оклейте мокрой бумагой верх лодки по ватерлинию и покрасьте низ красной или черной краской. Бумажную оклейку вы потом снимите.

Рубку изготовьте из древесины (по размерам на чертеже), прошпаклюйте и покрасьте. Установите на нее детали: перископы, выточенные из железных прутиков, радиолокационную антенну и флаг из целлулоида. Радиопеленгатор сделайте из медной проволоки, иллюминаторы, шпигаты, двери, киповые планки, буй, яко-



Детали модели:

1. Корпус лодки. 2. Шаблоны для определения шпангоутов. 3. Носовые горизонтальные рули. 4. Втулка для оси рулей. 5. Ось рулей. 6. Торпедные аппараты. 7. Якорь и клюзы. 8. Шпилька для крепления антенны. 9. Гюйс. 10. Распорка антенны. 11. Шпиль. 12. Крышка люка. 13. Антенна. 14. Шпигаты. 15. Рубка. 16. Радиопеленгатор. 17. Перископ. 18. Радиолокационная антенна. 19. Флаг. 20. Дверь. 21. Спасательный буй. 22. Балласт. 23. Кнехты. 24. Леерное ограждение. 25. Киповая планка. 26. Изоляторы. 27. Военно-морской флаг. 28. Кормовые горизонтальные рули. 29. Гребной винт. 30. Вал гребного винта. 31. Кронштейн. 32. Вертикальный руль. 33. Ватерлиния. 34. Бортовые огни (левый — красный, правый — зеленый). 35. Крючок для резиномотора. 36. Резиновый мотор.

ря, клюзы — из цветного целлулоида. Крышки люков изготовьте на токарном станке из дюралюминия или вручную из дерева. Лееры и антенну сделайте из булавок и ниток. Шпиль изготовьте из дюралюминия, кнехты—из заклепок и целлулоидовых пластинок.

Шпигаты, двери и другие детали приклейте при помощи ацетона или растворителя. Рубку, крышки люков приклейте нитроклеем.

Двигатель у нашей лодки резиновый, длина его — 750 *мм*. Состоит двигатель из 50 нитей сечением 1×1 *мм* каждая. Если у вас будет резина другого сечения, рассчитайте двигатель соответственно резине 1×1 *мм*, и он будет работать вполне нормально.

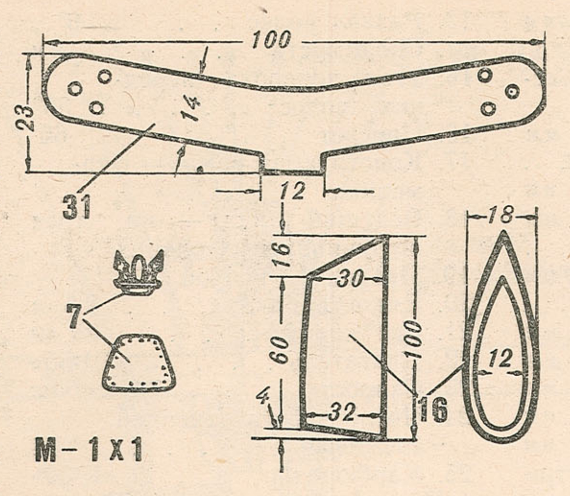
Перед установкой на модель смажьте двигатель касторовым маслом.

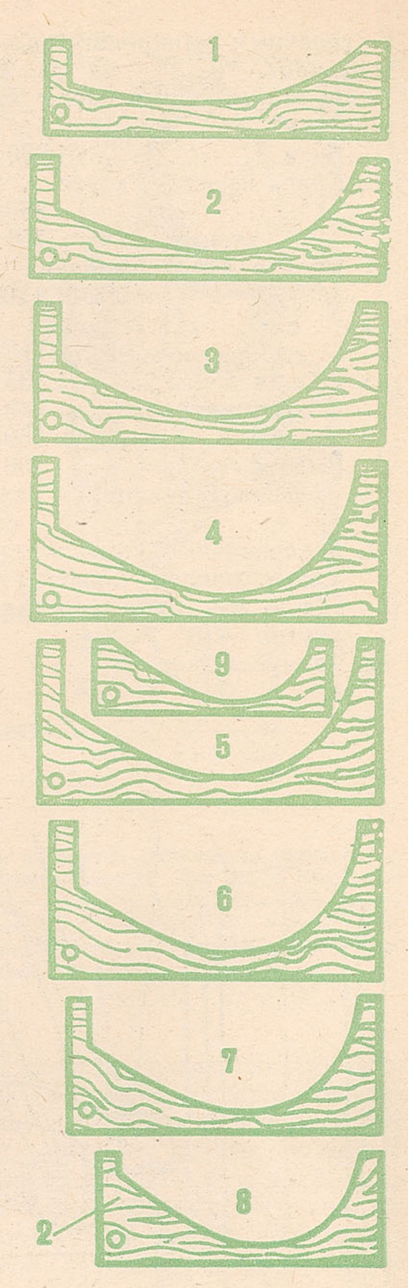
Поставьте задние рули нейтрально (параллельно ватерлинии), а передние поверните вниз на 3—4°. Заведите двигатель оборотов на 100÷150. Придерживая винт правой рукой, опустите модель в воду так, чтобы носовая часть погрузилась в воду полностью, а верх кормы остался на уровне воды. В таком положении отпустите лодку. Если она будет быстро погружаться в воду, уменьшите угол поворота передних рулей, а если будет всплывать — увеличьте.

При отклонении лодки вправо вертикальный руль поверните влево, при отклонении влево — поверните руль вправо. Если лодка кренится направо, то переднему и заднему правым рулям убавьте на долю градуса угол атаки, то есть приподнимите переднюю кромку рулей вверх. При крене налево опустите передние кромки у правых рулей.

На погружение лодки прибавляйте угол атаки передних рулей очень осторожно, иначе при запуске модель может врезаться в илистое дно водоема и не всплывет.

Хорошего курса и плавучести добивайтесь до тех пор, пока ваша лодка не пойдет без крена по прямой линии на глубине 0,75—1,25 *м*. После этого доводите завод двигателя до полных оборотов (250÷300).





И. КИРИЛЛОВ

КУРСКИЕ МИКРОАВТОМОБИЛИ

Кто из вас не мечтал построить автомобиль, научиться его водить, участвовать на нем в походах, соревнованиях?

В экспериментальной лаборатории Курского дворца пионеров вот уже более четырех лет ребята сами строят автомобили, и простые и довольно сложные. Известно, что образцы микроавтомобилей «Курск», «Спутник», «Товарищ» удостоены дипломов ВДНХ. Сейчас создаются конструкции еще более сложных машин, с кузовами из пластмассы. Но все же строить такие машины можно только в том случае, если в вашем распоряжении имеются хорошие мастерские.

Наиболее доступна, пожалуй, постройка картов — гоночных микроавтомобилей. Они очень просты, не имеют кузова, ветрового стекла, подвески колес.

Строительство машин начинается с выбора параметров: базы, колеи передних и задних колес, расположения двигателя, диаметров колес и компоновки всех узлов автомобиля (см. рис. 1). Важным условием правильного конструирования является выполнение технических требований

к гоночным микроавтомобилям типа карт.

Технические данные карта класса 50 $см^3$

1. База . . . . . 1 080 *мм*
2. Колея передних колес . . . 850 *мм*
3. « задних колес 750 *мм*
4. Размер колес передних . . 255 × 110 *мм*
5. « « задних . . 255×110 *мм*
6. Общая длина . . 1 335 *мм*
7. Общая ширина . . 930 *мм*
8. Высота . . . . 650 *мм*
9. Высота спинки . . 550 *мм*
10. Рулевая трапеция — внутри рамы
11. Установочные углы передних колес: наклон шкворня назад — 6°; наклон шкворня внутрь — 8°
12. Радиус разворота . 2 *м*
13. Развал колес . . 0°
14. Сходимость . . . 3 *мм*
15. Угол поворота передних колес . . . . . 35°
16. Просвет . . . . . . 65°
17. Конструкция рамы — ферменная
18. Ведущий вал — на трех подшипниковых опорах
19. Привод — цепной
20. Емкость бака . . . 2,5 *л*
21. Вес карта . . . 28 *кг*
22. Двигатель . . . «Ш-50»
23. Скорость . . . 70 *км/час*
24. Число зубьев в цепной звездочке 24
25. Карбюратор . . . «К-30»

При сборке машины сначала полностью изготовляются передний мост с рулевым управлением и задний мост, а затем собирается рама.

Передний мост. За основу берется трубка (балка) диаметром 20—25 *мм*, длиной 710 *мм*. Ее торцы опиливаются в одной плоскости под углом 8°. Одновременно делают проушины из листовой стали толщиной 4 *мм*. Ось сверления отверстий проушин параллельна основанию (см. рис. 1). Труба и обе проушины выкладываются в одной плоскости и свариваются. Поворотные кулаки делают по частям. Такая работа не требует сложного оборудования. Достаточно иметь токарный станок, газовую сварку, слесарный инструмент. На станке вытачиваются ось (см. рис. 1), материалом для которой служит легированная сталь 18 ХНВА. Основная шкворневая втулка — из СТ3; втулки-подпятники — бронзовые, одна втулка из СТ3 для рулевого шар-

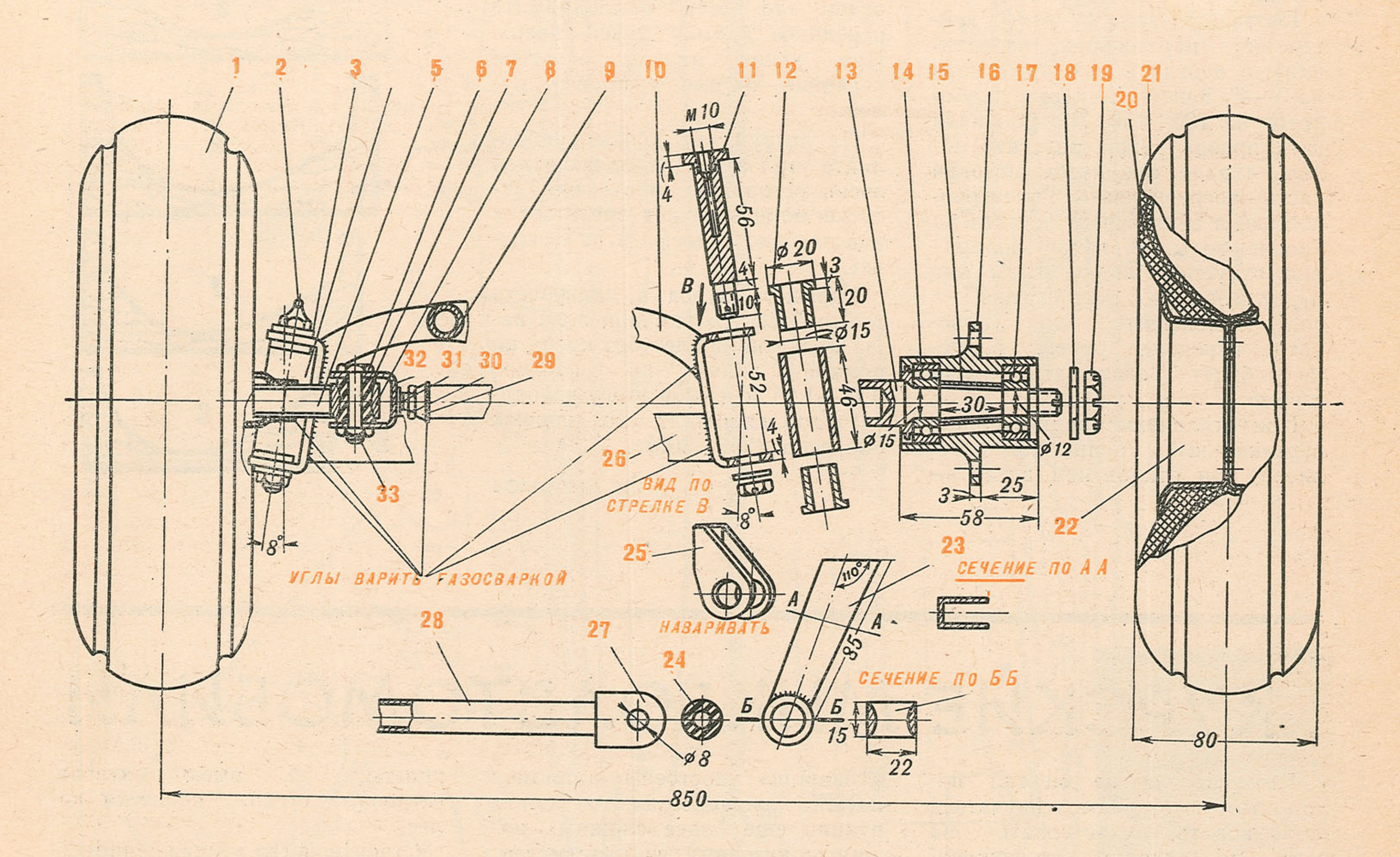


Рис. 1. Детали переднего моста:

1 — пневматик; 2 — масленка; 3 — шкворневый палец; 4 — шкворневая втулка (основная); 5 — рычаг поворотный; 6 — болт шарнира; 7 — резиновая втулка; 8 — шарнирная втулка; 9 — трубка верхнего пояса рамы; 10 — передняя дуга; 11 — шкворень; 12 — бронзовая втулка — подшипник; 13 — цапфа (ось) (18ХНВА); 14 — подшипник № 202; 15 — распорная втулка; 16 — ступица; 17 — подшипник № 203; 18 — защитная шайба; 19 — гайка 1М12; 20 — покрышка 255×110; 21 — камера 255×110; 22 — диск колеса; 23 — рычаг (элемент рулевой трапеции); 24 — шарнирная втулка (резина); 25 — проушина поворотного кулака; 26 — основная балка переднего моста (35ХГСА); 27 — проушина рулевой тяги; 28 — трубчатая рулевая тяга; 29 — резьбовая втулка; 30 — контровочная гайка; 31 — резьбовой стержень; 32 — проушина регулировочная; 33 — гайка № 8.

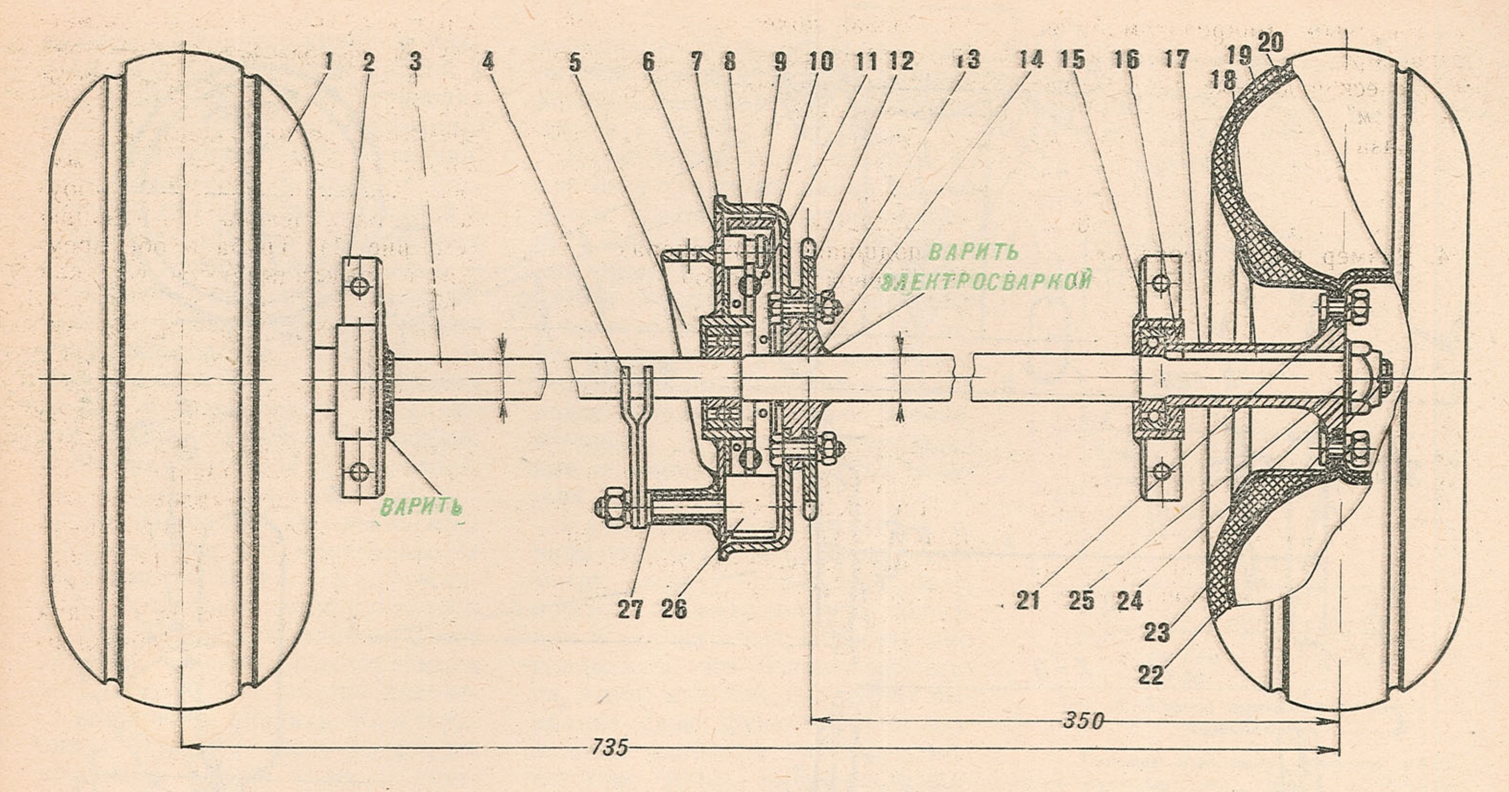


Рис. 2. Задний ведущий вал:

1 — пневматик; 2 — левая подшипниковая опора; 3 — вал (18ХНВА); 4 — сошка тормозного кулачка; 5 — кронштейн средней опоры; 6 — опорный тормозной диск; 7 — упор колодок; 8 — тормозной барабан К-125; 9 — тормозная накладка; 10 — тормозная колодка; 11 — стяжная пружина; 12 — цепная звездочка; 13 — крепежные болты; 14 — муфта для установки тормозного барабана и цепной звездочки; 15 — подшипник № 202; 16 — резьбовой зажим; 17 — шпонка; 18 — правая ступица; 19 — диск колеса; 20 — камера; 21 — крепежный болт; 22 — покрышка; 23 — шплинт; 24 — гайка № М14; 25 — шайба; 26 — тормозной кулачок; 27 — резиновая шайба.

нира. Шкворневый палец делают из шестигранника S=17. Рычаг поворотного кулака изгибается из плоского железа толщиной 1,5 *мм* в П-образную форму. Ось подгоняется к основной втулке под углом 8°. К полученной заготовке приваривается рычаг с таким расчетом, чтобы геометрическая ось цапфы составляла с осью, проведенной через центр шарнира и центр основной втулки угол 110°. Установка углов — самая ответственная операция. На хвостовике правой оси нарезается правая резьба, а на хвостовике левой — левая. Рычаг также приваривается. Сварочный шов должен проходить по оси и втулке, связывая все три детали в одно целое. Затем вымеряется плечо рычага (85 *мм*), к концу которого подгоняется шарнирная втулка. Она также приваривается. После опиливания и зачистки в основную втулку запрессовываются бронзовые втулки-подпятники. Они обрабатываются под размер шкворневого пальца соответствующей разверткой. По высоте подпятников подгоняются в проушины балки переднего моста. Плоскости проушины и подпятника должны совпадать. При полной затяжке гайки шкворневого пальца поворотный кулак должен свободно поворачиваться и совершенно не иметь люфтов.

Колеса крепятся к ступицам, которые изготовляются на токарном станке из СТ3 или СТ45. В посадочные места ступицы устанавливаются подшипники № 202 и 201. С внешней стороны подшипники закрываются сальниковыми шайбами. Крепится ступица гайкой, которой зажимаются внутренние обоймы подшипников. Между ними стоит распорная втулка. При полной затяжке ступица на подшипниках должна легко вращаться.

При сборке переднего моста необходимо серьезное внимание обратить на развал, так как от этого зависит величина сходимости колес и управляемость карта. Не следует допускать больших положительных углов развала, так как это влечет за собой увеличение размера сходимости. Лучше брать нулевое значение или отрицательный развал, который имеет ряд преимуществ: уменьшается боковое скольжение передка при вираже, увеличивается легкость и правильность поворота, уменьшается износ покрышек (см. рис. 3). Правая и левая стороны переднего моста должны иметь одинаковые установочные углы поворотного кулака и быть симметричными по всем размерам. Об установочных углах и их значении можно почитать в журнале «За рулем», 1963, № 11.

Рулевой привод. Устройство привода в карте очень простое (см. рис. 4). Замкнутое рулевое колесо с плечом длиной 200 *мм* сварено с трубчатой колонкой (диаметр 20—25 *мм*), которая вращается в двух скользящих пластмассовых подшипниках. К колонке приварена сошка с плечом длиной 65 *мм* (аналогичная по конструкции рычагу поворотного кулака), шарнирно соединенная с рычагами поворотных кулаков тягой. Шарниры рычагов поворотных кулаков соединяются между собой поперечной руле-

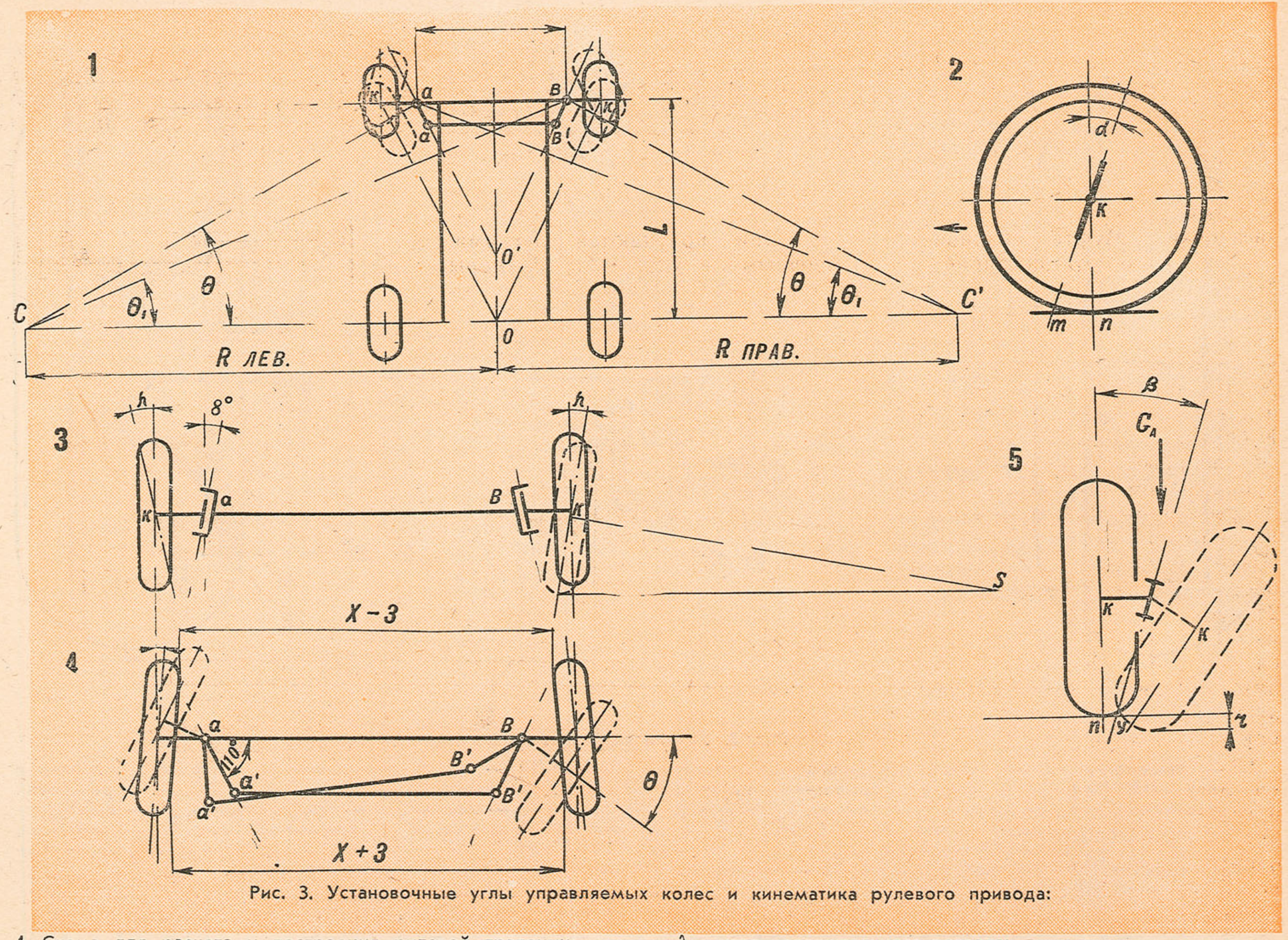


Рис. 3. Установочные углы управляемых колес и кинематика рулевого привода:

1. Схема для расчета и построения рулевой трапеции:
угол Θ — угол поворота внутреннего колеса (порядка 35—40°);
угол Θ_1 — угол поворота внешнего колеса;
CO—R — радиус поворота;
ok — линии построения;
o_1b—o_1a — линии построения, на которых лежат поворотные рычаги — стороны рулевой трапеции $a\,a_1 — b\,b_1$;
$a_1\,b_1$ — поперечная рулевая тяга;
abb_1a_1 — рулевая трапеция;
B — размер передней балки (основание трапеции);
L — база автомобиля;
bk^1—*ak* — цапфы передних колес.
2. Наклон шкворня назад:
α — угол наклона шкворня 6°;
mn — вынос.
3. Развал колес:
a—b — проушины со шкворневыми пальцами;
λ — угол положительного развала;
ks — радиус раскатки колеса.
4. Сходимость передних колес и кинематика рулевого привода:
l — угол сходимости при положительном развале;
x—з — размер сходимости (впереди колес);
x+з — размер сзади колес;
Θ — угол поворота внутреннего колеса;
aba^1b^1 — рулевая трапеция (при движении прямо);
$aba_1{}^1b_1{}^1$ — рулевая трапеция (положение при повороте).
5. Наклон шкворня (проушины со шкворневыми пальцами) внутрь рамы:
β — угол наклона шкворня (порядка 8°);
G — вес, приходящийся на колесо;
ny — плечо обкатки;
r — размер подъема передка автомобиля.

вой тягой, сделанной из трубки диаметром 15—18 *мм*. К одному концу тяги приварена проушина по размеру шарнирной резиновой втулки. На противоположном торце запрессована стальная втулка с внутренней резьбой 1М10, в которую ввертывается резьбовой стержень проушины. Это устройство позволяет изменять длину тяги, регулировать сходимость передних управляемых колес (см. рис. 5). Ответственной задачей является правильный расчет углов установки поворотных рычагов, как элементов трапеции. Его надо вести для наименьшего радиуса поворота, равного 2 *м*. При выборе колеи, равной ⅔ базы, углы составят 110°. Практически трапецию можно построить так. На оси симметрии машины в 200—250 *мм* от оси заднего моста находится точка *0*. Через нее и центры вращения поворотных кулаков (шкворней) проводятся прямые. На этих прямых и лежат шарниры поворотных кулаков (см. рис. 3).

З а д н и й м о с т. Одновременно с работой над передней осью ведется сборка заднего моста. На нашей машине он собран по схеме 3 (см. рис. 6). Выбор такой схемы подсказывается передним расположением двигателя. Установка трех подшипниковых опор несколько усложняет конструкцию, но позволяет уменьшить диаметр вала и его вес, увеличить надежность работы ведущего вала. Вал изготовляется из высокопрочной стали 18ХНВА диаметром 15—17 *мм* (см. рис. 2). Хвостовики протачиваются до диаметра 15 *мм* под подшипники № 202 и ступицы. На них фрезе-

руются шпоночные канавки. Хвостовики заканчиваются правой и левой резьбой. Для установки цепной звездочки и тормозного барабана типа «К-125» вытачивают соединительную муфту с проточками под размеры барабана и звездочки. Муфта сваривается с осью, а тормозной барабан и звездочка крепятся болтами. Средняя подшипниковая опора вытачивается из СТ3. В нее устанавливается подшипник № 203 и затягивается по внешней обойме резьбовой шайбой. К бортику на опоре приваривается опорный тормозной диск с кронштейном для крепления всей опоры к раме. Вал протачивается до диаметра 17 *мм* в месте установки средней подшипниковой опоры. Цепная звездочка имеет 24 зуба. Ступицы изготовляются из СТ3 или СТ45, внутри долбятся шпоночные канавки. Конструкция ступиц предусматривает крепление дисков колес и центровку их с колесами на оси.

Основные подшипниковые опоры делаются также из стали и предусматривают установку в них подшипников № 202. По внешней обойме подшипники затягиваются резьбовой шайбой, которая также защищает подшипник от прямого попадания грязи. К опорам приварены кронштейны, при помощи которых ведущий вал устанавливается и крепится на раму.

Диски колес изготовляются из листовой стали толщиной 1,5 *мм* путем обкатки на токарном станке. Они получаются легкими, прочными и удобными. Размеры дисков по ширине для переднего и заднего мостов разные. На передних колесах диски имеют небольшую ширину, а диски задних колес значительно шире. Это необходимо для лучшего управления и хорошего сцепления ведущих колес.

Рама. При изготовлении ее надо учитывать выбранные параметры всего автомобиля: базу, просвет, симметричность передних и задних колес относительно продольной оси. Надо стремиться, чтобы каждый ее элемент выполнял свою функцию. Немаловажным условием является соответствие рамы выбранным диаметрам колес, правильная компоновка места водителя, расположение двигателя. В нашей конструкции рама представляет собой пространственную ферму, сваренную из трубок диаметром 18 *мм*. Рама — основной элемент автомобиля, поэтому от правильности

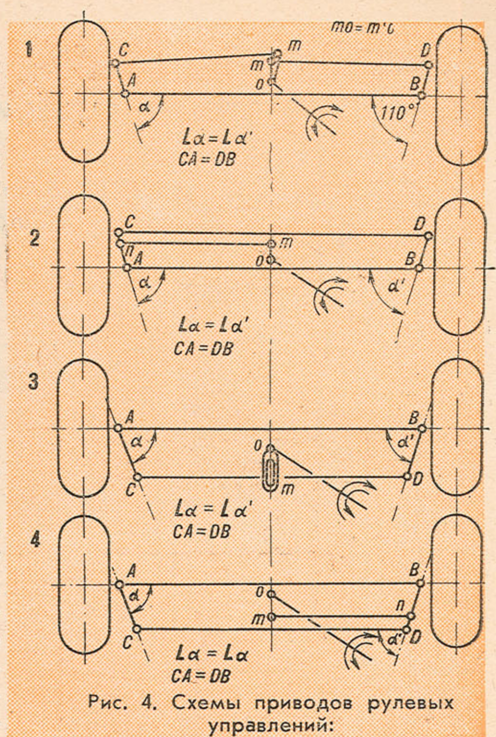


Рис. 4. Схемы приводов рулевых управлений:

1. Рулевая трапеция впереди рамы. Две рулевые тяги, сошка. 2. Рулевая трапеция впереди рамы. Поперечная тяга сплошная, соединяет рычаги поворотных кулаков. Дополнительная тяга соединяет сошку руля с шарниром рычага. 3. Рулевая трапеция внутри рамы. Поперечная тяга сплошная, имеет палец, приваренный посередине. Сошка руля с окном, где свободно перемещается палец поперечной тяги. 4. Рулевая трапеция внутри рамы.

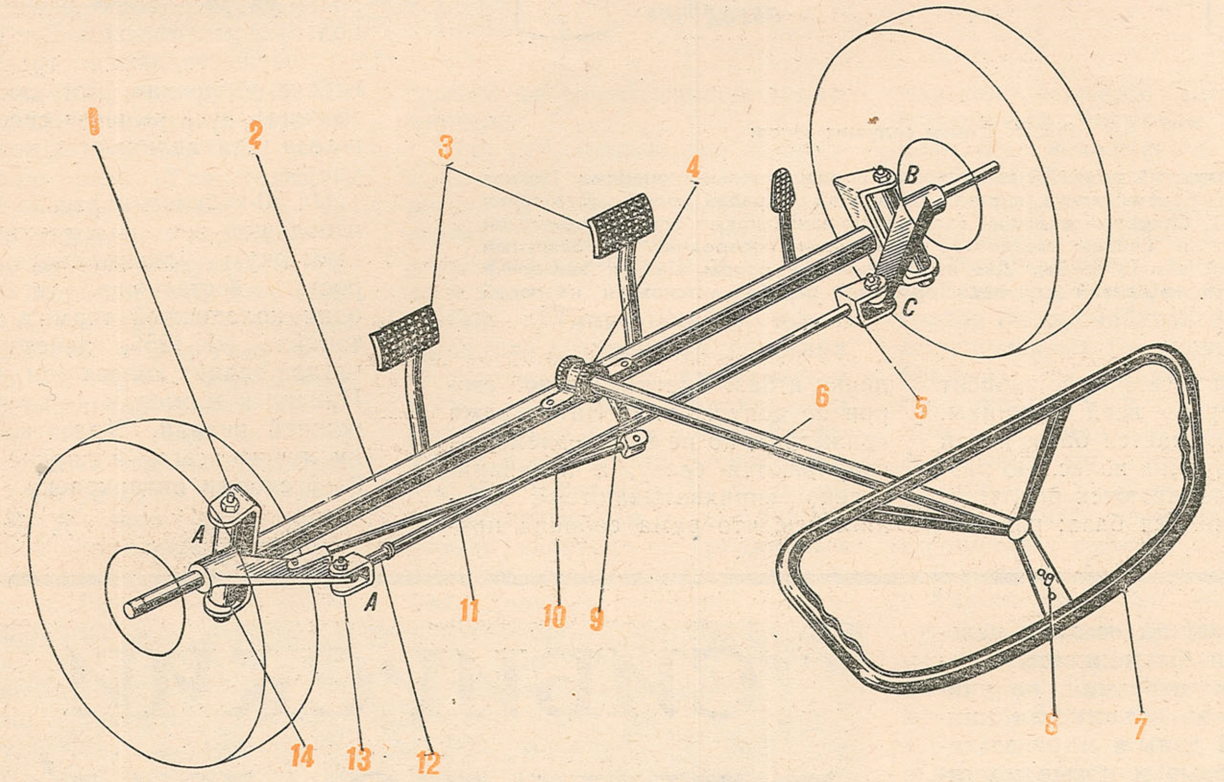


Рис. 5. Передний мост и рулевое управление (внутри рамы):

1 — проушина поворотного кулака; 2 — основная балка переднего моста; 3 — педали управления; 4 — нижний скользящий подшипник рулевой колонки; 5 — проушина рулевой тяги; 6 — рулевая колонка; 7 — рулевое колесо; 8 — выключатель зажигания; 9 — сошка руля; 10 — рулевая тяга; 11 — основная поперечная рулевая тяга; 12 — резьбовой стержень; 13 — рулевой шарнир; 14 — поворотный кулак. ABCA — рулевая трапеция.

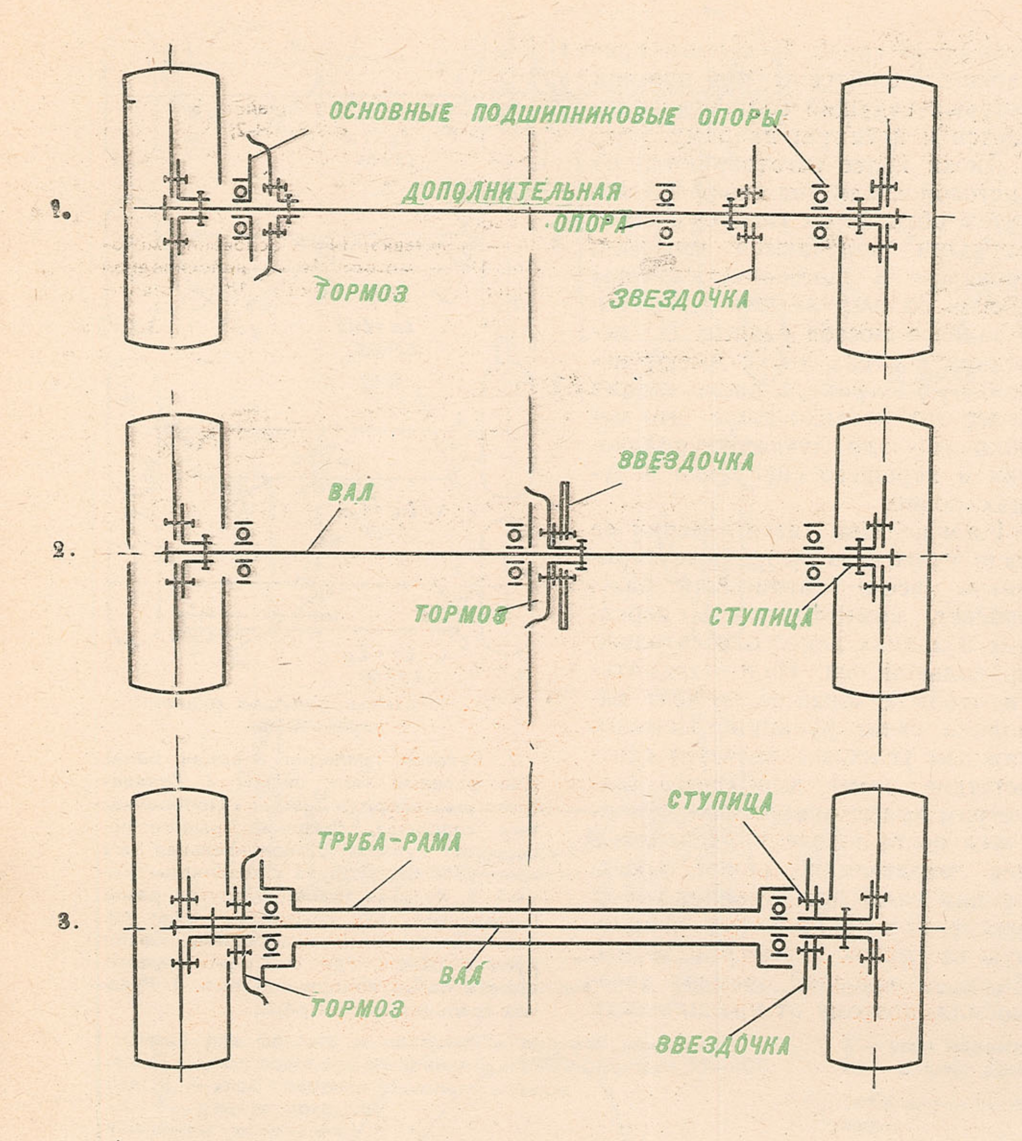


Рис. 6. Схемы ведущих валов:

1. Открытый ведущий вал с тремя подшипниковыми опорами. Цепная звездочка установлена справа, тормозной барабан один, установлен слева. 2. Открытый ведущий вал, три подшипниковые опоры. Тормозной барабан и цепная звездочка установлены посередине. 3. Закрытый ведущий вал (в трубе). Две подшипниковые опоры. Цепная звездочка крепится на правой ступице. Тормозной барабан установлен на левой ступице.

изготовления и сварки ее зависит точная сборка всей машины. Сначала размечается база, колеи передних и задних колес. По разметке устанавливаются оси, тщательно выверяется база; расхождения в базе правой и левой сторон не допускаются. Затем рама «вяжется», но не все ее элементы свариваются сразу, а предварительно «прихватываются». Убедившись, что рама собрана правильно, выдержаны все размеры и углы, не нарушено взаимодействие узлов, вы можете переходить к основной сварке. В нашем карте введена задняя защитная дуга (как часть рамы), расположенная выше задних колес. Она защищает водителя.

Двигатель «Ш-50» — наиболее подходящий из отечественных. Он расположен посередине, крепится в двух точках. Натяжение цепи осуществляется перемещением двигателя в окнах кронштейнов. Звездочки КПП и заднего вала находятся на одной прямой и в одной плоскости. Глушитель и выхлопная труба — стандартные.

Бензобак сварен плоским из железа толщиной 0,5 *мм* по контуру спинки, подвешен с учетом самотека топлива к карбюратору. Спинка сделана из листового дюралюминия (Д16АТ) толщиной 0,5 *мм*, с наклеенным слоем губчатой резины, обтянута дерматином и прикреплена к дуге высотой 560 *мм*. Она же отгораживает водителя от бензобака.

Схема расположения педалей и рычагов управления соответствует общепринятому автомобильному. Высота педалей сцепления и тормоза 180 *мм*, высота педалей газа — 120—150 *мм*. Рычаг КПП удобнее всего располагать под рулевым колесом. Все приводы осуществляются тросами в гибких оболочках (мотоциклетного типа). Для рычагов сцепления и газа устанавливаются конечные упоры.

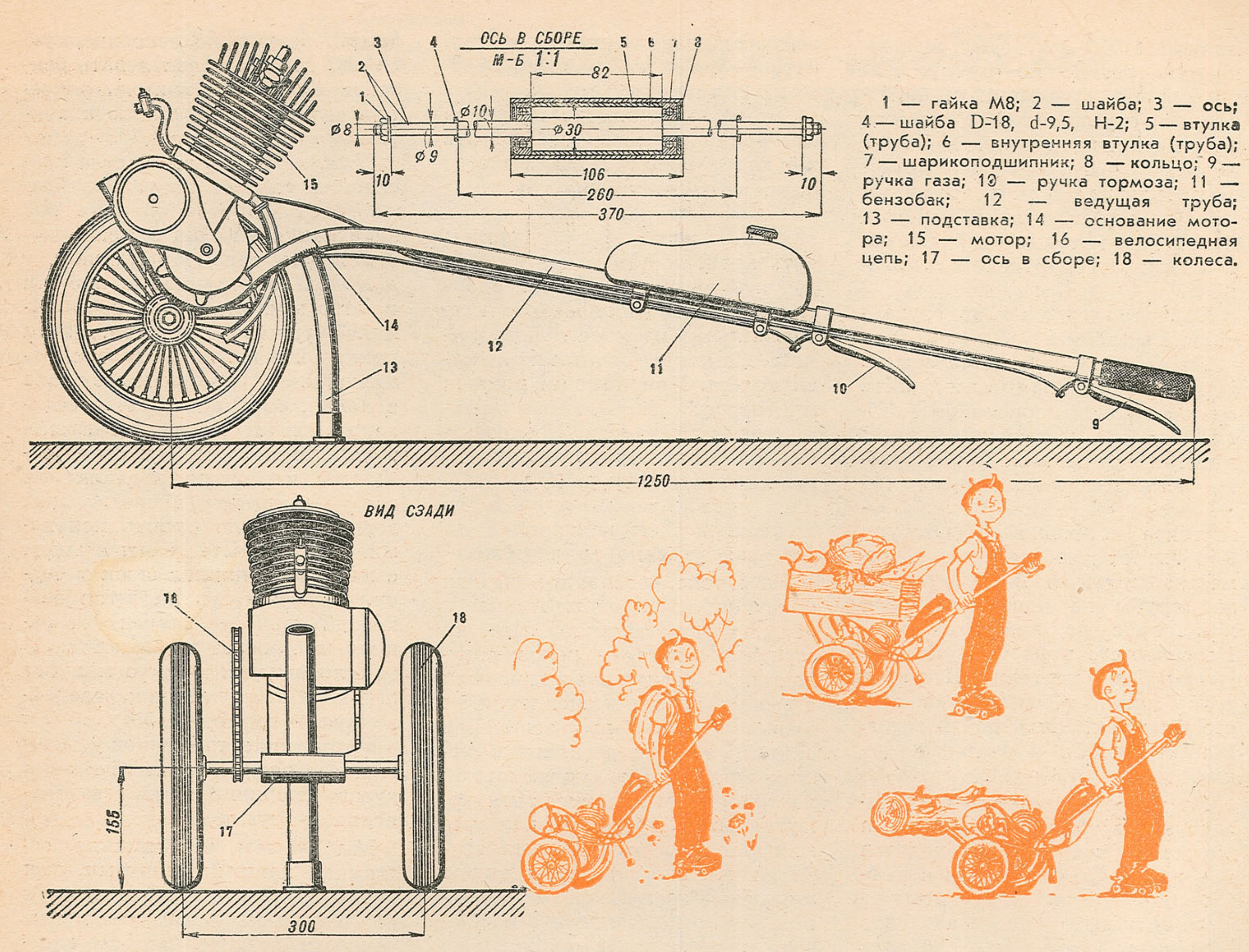
На 50-кубовом карте, имеющем небольшой вес и сравнительно невысокую максимальную скорость, достаточно установить один колодочный тормоз от мотоцикла «К-125», действующий на два задних колеса (см. рис. 2). Привод к тормозам — от правой ножной педали. Красить машину лучше всего в яркие цвета 3—5 слоями нитрокраски.

Л. КОНОНОВ

СИБИРСКИЙ «ТЯНИ-ТОЛКАЙ»

Сколько машин создано человеком? Если бы написать только одни их названия, получилась бы очень объемистая книга. Каждый день в мире создаются все новые и новые машины, и у каждой машины есть свое собственное имя.

Наша новая машина получилась не похожей ни на одну из



1 — гайка М8; 2 — шайба; 3 — ось; 4 — шайба D-18, d-9,5, H-2; 5 — втулка (труба); 6 — внутренняя втулка (труба); 7 — шарикоподшипник; 8 — кольцо; 9 — ручка газа; 10 — ручка тормоза; 11 — бензобак; 12 — ведущая труба; 13 — подставка; 14 — основание мотора; 15 — мотор; 16 — велосипедная цепь; 17 — ось в сборе; 18 — колеса.

существующих конструкций. Мы сами долго не могли ей дать названия. До сих пор она носит несколько имен: «Тяни-толкай», «Палочка-выручалочка» и, наконец, самое короткое — «ВНП», то есть «Верхом на палочке». Впрочем, это уже дело вкуса. А конструкция машины очень проста и доступна всем ребятам, которые занимаются в технических кружках.

Летом 1963 года в город Курск со всей страны съехались юные конструкторы микроавтомобилей. У всех одна цель: в упорной спортивной борьбе отстоять честь своей области, своего города. Более тысячи зрителей собралось на центральной площади Курска. Судья-комментатор объявляет: «На старте самый юный представитель новосибирской команды, гонщик Сережа Петров, на созданной им и его товарищами самой маленькой машине «Тяни-толкай». Сережа выехал на площадь. Болельщики встретили его громом одобрительных аплодисментов.

Чем так понравилась болельщикам эта необыкновенная машина? В первую очередь простотой конструкции, очень маленькими размерами и необычным видом.

Наш «Тяни-толкай» имеет двигатель внутреннего сгорания от мотовелосипеда, два колеса и шток, на котором установлены рычаги газа и сцепления. Бензобаком может служить сам шток, который изготовлен из метровой трубы диаметром $^3/_4$ дюйма. Водитель катится на роликовых коньках, закрепленных на ботинках. Держась за шток, он катится впереди, управляя рычагами. Управление направлением движения осуществляется роликовыми коньками. Ими же водитель тормозит. Машина развивает приличную скорость — до 25 *км/час*. На такой скорости водителю необходимо обладать мастерством вождения, хорошо держаться на коньках. Наша машина является интересным спортивным снарядом, который позволяет исполнять множество комбинаций в фигурном вождении. Можно ее использовать в спортивных играх и гонках, применять как транспортное средство для перевозок малых грузов (если снабдить ее небольшим кузовом). На рисунках изображены несколько вариантов применения машины, а на обложке вы видите ее общий вид. А разве не интересно промчаться зимой по ледовой дорожке на обыкновенных снегурках? «Тяни-толкай» годится и для зимней езды.

Такую машину можно построить в школьных мастерских, на станции юных техников и даже дома. Для этого необходимо приобрести велодвигатель «Д-4», два колеса от детского велосипеда или самоката (лучше всего — маленькие авиационные колеса диаметром 200 *мм*), кусок обыкновенной водопроводной трубы диаметром $^3/_4$ дюйма,

длиной 1 500 *мм*, одну велосипедную резиновую ручку, два шариковых подшипника, бензокраник, отрезок трубы диаметром 2 дюйма, длиной 106 *мм*; короткую ось и два мотоциклетных тросика. Вот и все материалы, не считая роликовых коньков, которые продаются в любом спортивном магазине.

Изучите чертеж и приступайте к постройке.

Из трубы изготовьте шток. Для этого необходимо заглушить один ее конец деревянной пробкой и набить всю трубку мелким просеянным песком. Когда трубка полностью наполнится песком, другой ее конец также заглушите пробкой. Отступя 350 *мм* от любого конца, отметьте мелом и нагрейте отрезок трубы на паяльной лампе или горне до красного цвета. Изогните его в форме дуги, как указано на чертеже. Изогнуть трубу можно и без нагрева, просто в тисках. Шток почти готов. Выньте пробки и высыпьте песок.

Из полосовой стали, как указано на чертеже, изготовьте два хомутика, которые необходимы для крепления двигателя к штоку. Отверстия в ушках хомутиков должны точно совпадать с ушками двигателя и обхвата трубы, иначе невозможно их крепление.

Отрезок двухдюймовой трубы приварите на изгибе штока, как указано на чертеже. Вставив ось, насадите подшипники так, чтобы своими наружными обоймами они вошли в трубу, а внутренними — дошли до плечиков проточки оси. На чертеже это хорошо видно. Чтобы подшипники не выходили из трубы, ее надо на концах завальцевать внутрь. Прежде чем завальцевать края, поставьте с двух сторон войлочные сальники с металлическими шайбами, изготовленными из кровельного железа. На концы оси насаживаются колеса. При помощи шпонок и центральной гайки они жестко крепятся на оси. Ось соединяется с двигателем роликовой велосипедной цепью. Она соединяет моторную звездочку со звездочкой, закрепленной на оси, как указано на чертеже.

На штоке установите рычаги управления. В верхней части устанавливается рычаг газа, на середине штока — рычаг сцепления. Тросики соединяются с рычагами газа и сцепления на двигателе. Чтобы тросики не болтались, их в нескольких местах закрепляют изоляционной лентой или металлическими хомутиками. Бензобаком, как уже говорилось, является сама труба штока. Нижняя часть трубы кончается заглушкой с краником, который соединен с карбюратором резиновой трубкой или хлорвиниловым кембриком. Верхний конец можно закрыть обыкновенной корковой пробкой. Просверлить в ней отверстие для доступа воздуха, а поверх надеть резиновую велосипедную ручку. Можно использовать бензобак от веломотоцикла, закрепив его на штоке ближе к двигателю.

Чтобы машина выглядела красиво, ее следует покрасить нитроэмалью. В этом вопросе мы полагаемся на ваш вкус.

Осталось испытать машину.

Наденьте роликовые коньки и, взяв машину за шток, выжимайте рычаг сцепления. Затем нажимайте на рычаг газа и, разогнавшись по асфальту на коньках, опускайте рычаг сцепления. Если у вас двигатель в полном порядке, он сразу заведется, и машина, подталкивая вас, двинется вперед. Вам остается только рулить коньками. Вы можете ехать рядом с машиной, прижав шток к бедру, можете сесть на шток верхом. Теперь все зависит от вашего мастерства и смекалки.

Если вы хотите свою машину переделать в грузовичок, сделайте кузов размером 50×50 *см* и при помощи хомутиков установите его над двигателем. В этом кузове можно перевозить небольшие грузы.

Мы думаем, что машина, созданная нашими ребятами, вам очень понравится. А если при постройке ее у вас возникнут вопросы, пишите нам по адресу: г. Новосибирск, ул. Нарымская, д. 3. Областная станция юных техников.

М. ЛАРКИН

Содержание

Редактор **Ю. С. Столяров**

Общественная редколлегия: **Е. И. Артемьев, А. А. Бескурников, В. К. Демьянов, И. К. Костенко, Б. П. Крамаров, Г. С. Малиновский, Е. П. Мариинский, О. А. Михайлов, Н. Г. Морозовский, Ю. А. Моралевич, Д. Л. Сулержицкий.**

Художники: К. Борисов, Р. Буслаев, Д. Григорьев, В. Громов, Ю. Долматовский, М. Левичек, Г. Малиновский, С. Наумов, В. Плешко, Е. Сапожников, Д. Хитров.

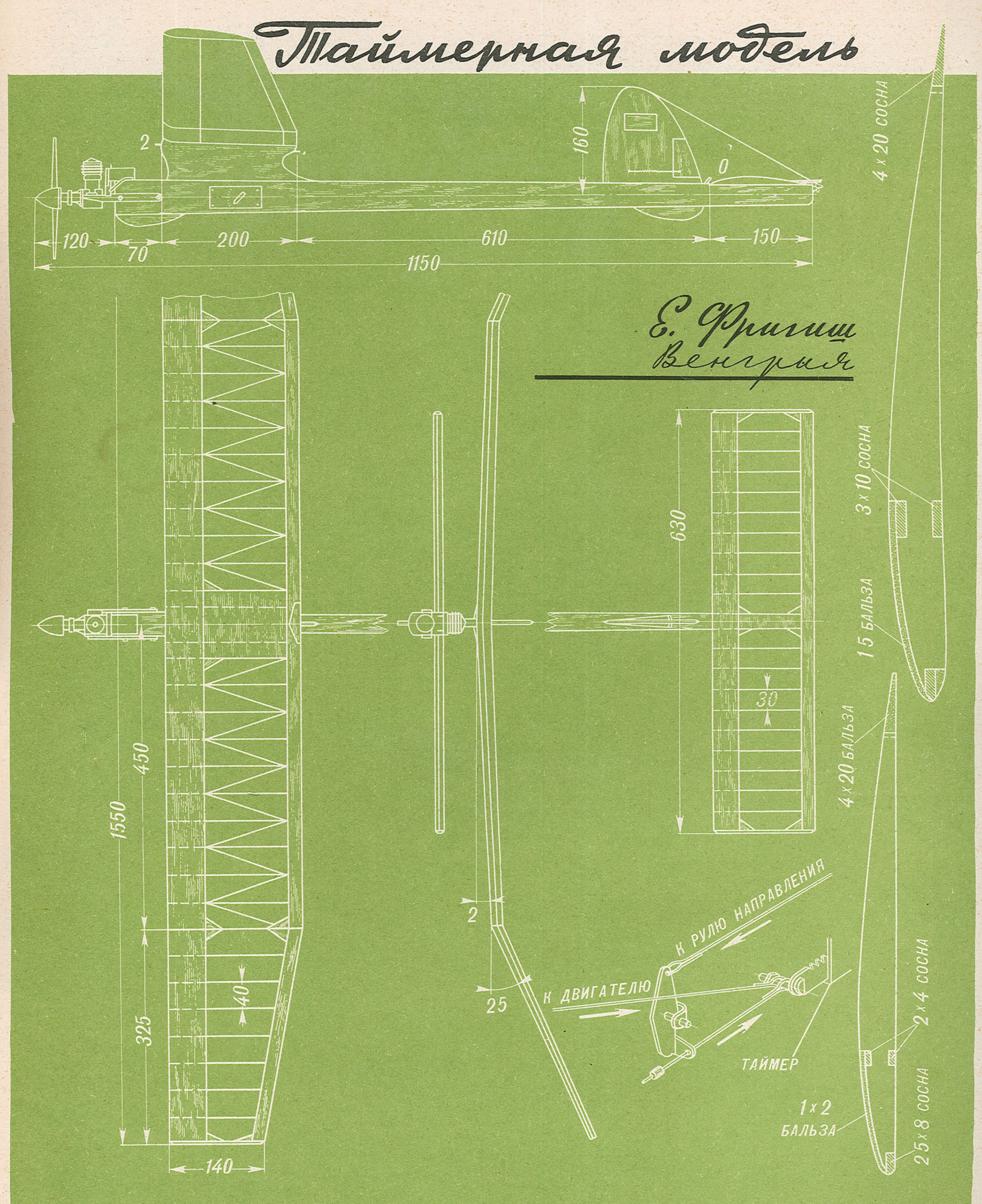
Художественный редактор **Л. Белов**
Технический редактор **Л. Климова**

Рукописи не возвращаются

А07907. Подп. к печ. 14/VII 1964 г. Бум. 60×90 1/8. Печ. л. 8(8). + 2 вкл. Уч. изд. л. 9,8. Тираж 70 000 экз. Заказ 941. Цена 37 коп. Т. П. 1964 г. № 116.

Типография «Красное знамя» изд-ва «Молодая гвардия». Москва, А-30, Сущевская, 21.

Таймерная модель



Здесь вы видите одну из лучших таймерных моделей, занявшую первое место на чемпионате мира в 1963 году. Модель проста по конструкции, надежна в полете, имеет систему управления полетом. Обратите внимание на конструктивные особенности модели Е. Фригиша и попробуйте с их учетом сами построить таймерную модель самолета.

37 коп.

БАЙДАРКА-КАТАМАРАН

(Костромской дворец пионеров).